Organisation des Nations Unies
pour l'alimentation
et l'agriculture

DIRECTIVES VOLONTAIRES

SUR LE SUIVI NATIONAL DES FORÊTS

DIRECTIVES VOLONTAIRES

SUR LE SUIVI NATIONAL DES FORÊTS

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE

ROME, 2017

Les appellations employées dans ce produit d'information et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) aucune prise de position quant au statut juridique ou au stade de développement des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant au tracé de leurs frontières ou limites. La mention de sociétés déterminées ou de produits de fabricants, qu'ils soient ou non brevetés, n'entraîne, de la part de la FAO, aucune approbation ou recommandation desdits produits de préférence à d'autres de nature analogue qui ne sont pas cités.

Les opinions exprimées dans ce produit d'information sont celles du/des auteur(s) et ne reflètent pas nécessairement les vues ou les politiques de la FAO.

ISBN 978-92-5-209619-1

© FAO, 2017

La FAO encourage l'utilisation, la reproduction et la diffusion des informations figurant dans ce produit d'information. Sauf indication contraire, le contenu peut être copié, téléchargé et imprimé aux fins d'étude privée, de recherches ou d'enseignement, ainsi que pour utilisation dans des produits ou services non commerciaux, sous réserve que la FAO soit correctement mentionnée comme source et comme titulaire du droit d'auteur et à condition qu'il ne soit sous-entendu en aucune manière que la FAO approuverait les opinions, produits ou services des utilisateurs.

Toute demande relative aux droits de traduction ou d'adaptation, à la revente ou à d'autres droits d'utilisation commerciale doit être présentée au moyen du formulaire en ligne disponible à www.fao.org/contact-us/licence-request ou adressée par courriel à copyright@fao.org.

Les produits d'information de la FAO sont disponibles sur le site web de la FAO (www.fao.org/publications) et peuvent être achetés par courriel adressé à publications-sales@fao.org.

Table des matières

Avant-propos ..... **v**
Introduction ..... **vi**
Remerciements ..... **vii**
Acronymes ..... **ix**

Partie A: Contexte et Principes

Section 1: **Contexte** **1**

1.1 Rôle général du suivi national des forêts 1
1.2 Objectifs et champ d'application du suivi national des forêts 2
1.3 Besoins d'information accrus au niveau national 2
1.4 Enjeux et questions clés en matière de suivi national des forêts 3
1.5 Indicateurs de gestion forestière durable comme attributs de base à évaluer dans le cadre du suivi national des forêts 6
1.6 Le suivi des forêts comme entreprise complexe 7
1.7. Le but des Directives volontaires 8
1.8. Champ d'application et objectifs des Directives 8

Section 2: **Principes du suivi national des forêts** **11**

2.1 Principes de gouvernance 12
2.2 Principes du champ d'application 14
2.3 Principes de conception 16
2.4 Principes liés aux données 18
2.5 Principes généraux 18
2.6 Questions transversales 21

Part B: Directives

Section 3: **Éléments de base** **25**

3.1 Institutionnalisation 25
3.2 Développement des capacités nationales 26
3.3 Développement des partenariats et de la collaboration 27
3.4 Renforcement de la recherche et des institutions de recherche en suivi des forêts 28

Section 4: **Éléments stratégiques** **31**

4.1 Mandat 31
4.2 Identification des besoins d'information 31
4.3 Identification et engagement des parties prenantes 33
4.4 Communication et diffusion 33
4.5 Intégration de spécialistes débutants 34
4.6 Gestion et archivage des données 34
4.7 Étude d'impact 35

Section 5: **Éléments opérationnels** **37**

5.1 Préparation 38
5.1.1 Peuplement d'intérêt et cadre d'échantillonnage 38
5.1.2 Identification et précision des variables à enregistrer 39
5.1.3 Examen des données et informations existantes 39
5.1.4 Niveaux d'incertitude associés aux produits attendus 40
5.1.5 Évaluation et optimisation de l'expertise disponible et développement des ressources humaines 42

5.2 Conception statistique 42
5.2.1 Intégration des données de terrain et de télédétection 43
5.2.2 Plan d'échantillonnage 44
5.2.3 Conception des parcelles 48
5.2.4 Conception de l'estimation 51
5.2.5 Sélection des modèles 52
5.2.6 Erreurs dans les inventaires forestiers et assurance qualité 53
5.2.7 Conception des mesures de contrôle 56

5.3 Conception opérationnelle 57
5.3.1 Production du manuel de terrain 57
5.3.2 Conception du système de gestion des informations 59
5.3.3 Constitution des équipes 60
5.3.4 Formation 61
5.3.5 Planification du travail de terrain 62
5.3.6 Mise en œuvre du travail de terrain 63
5.3.7 Supervision du travail de terrain 64
5.3.8 Collecte de données complémentaires et supervision 64

5.4 Gestion des données, analyse des données, documentation et rapports 65
5.4.1 Saisie et gestion des données 66
5.4.2 Contrôle qualité des données 66
5.4.3 Analyses des données 67
5.4.4 Documentation 68
5.4.5 Rapports 68
5.4.6 Communication et diffusion 69
5.4.7 Dialogue sur le SSNF et ses résultats 70
5.4.8 Évaluation et analyse d'impact 71

Observations pour conclure 73

Encadrés

Encadré 1: Un bref historique du suivi national des forêts 1
Encadré 2: Les informations concernant la forêt sont de plus en plus valorisées 3
Encadré 3: Questions clés sur le suivi national des forêts 4
Encadré 4: Les deux dimensions du suivi national des forêts 5
Encadré 5: De bonnes décisions requièrent de bonnes informations 5
Encadré 6: La terminologie est cruciale dans toutes les enquêtes 9
Encadré 7: Besoin d'appropriation nationale 12
Encadré 8: Définition des besoins d'information 14
Encadré 9: Développement et intégration des questions émergentes dans le suivi national des forêts 16
Encadré 10: Identification des parties prenantes 33
Encadré 11: Une solution optimale? 37
Encadré 12: Incertitude 40
Encadré 13: Précision 41
Encadré 14: Approche périodique ou par panel 45
Encadré 15: Plan d'échantillonnage aléatoire simple et systématique 46
Encadré 16: La non-réponse 47
Encadré 17: Conception des parcelles expérimentales et d'échantillonnage 50
Encadré 18: L'estimation en tant qu'élément fondamental 51
Encadré 19: Erreurs 53
Encadré 20: Quelques stratégies de supervision des mesures 56
Encadré 21: Estimations significatives 68
Encadré 22: Communication et diffusion 69

Avant-propos

Des politiques et pratiques fondées sur des données probantes favorisant la gestion durable de secteurs agricoles performants sont essentielles pour atteindre les objectifs de la FAO d'éradication de la faim et d'élimination de la pauvreté dans l'intérêt des générations présentes et futures. Pour réaliser ces buts, il est indispensable de renforcer les capacités nationales de collecte, de compilation et d'analyse des données, et de produire et diffuser des informations adaptées aux besoins des publics visés.

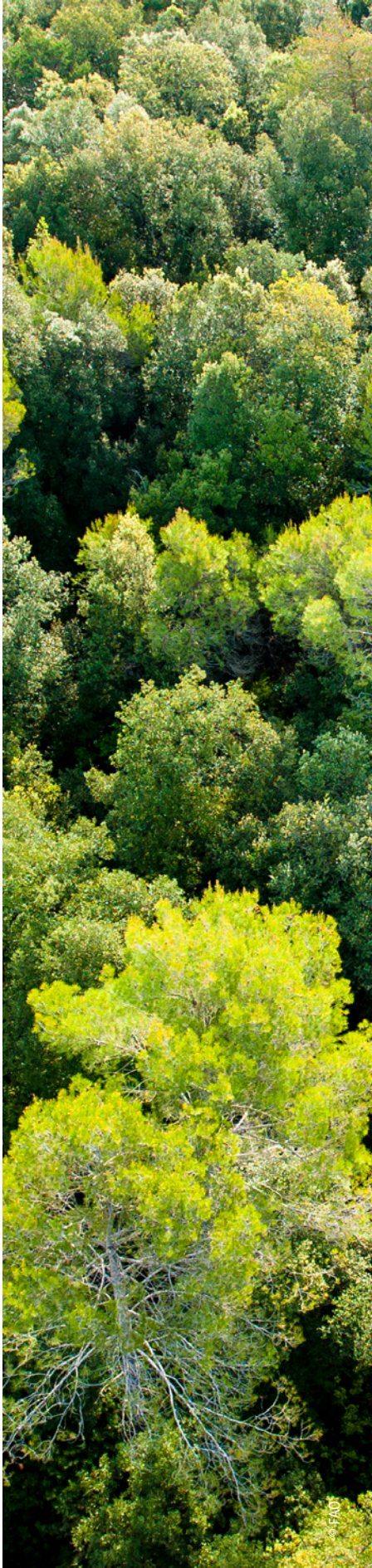
Pour les politiques nationales et internationales en matière d'environnement et de développement, il est fondamental de comprendre les ressources forestières et leur évolution. Il en est de même pour divers accords internationaux, tels que la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC), la Convention sur la diversité biologique (CDB), la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification (CNULD), l'Instrument des Nations Unies sur les forêts et les Objectifs du développement durable (ODD).

De ce fait, la demande de données forestières fiables et actualisées et de meilleures capacités d'analyse à l'échelon national s'est intensifiée considérablement au cours des dernières années. Ainsi, des instances comme la 16ème Conférence des parties (COP16) ont invité la CCNUCC à lancer des activités de mise au point de systèmes nationaux solides et transparents de surveillance des forêts pour REDD+. De même, le Comité des forêts a recommandé, à sa 21ème session (COFO21), de poursuivre les travaux avec les États membres pour la préparation de directives volontaires en matière de suivi forestier national.

Les présentes directives s'inspirent des riches expériences et leçons tirées des États membres et des projets et initiatives de la FAO en matière de suivi national des forêts, ainsi que des principales contributions des ateliers internationaux, des réunions techniques et des partenaires institutionnels et parties prenantes. Elles ont pour vocation d'aider les États membres à renforcer leurs capacités de surveillance des forêts en accroissant leur transparence et leur fiabilité à long terme. Elles offrent des «bonnes pratiques» et un cadre général, ainsi que des outils de planification et d'exploitation de systèmes polyvalents nationaux de suivi des forêts qui reposent sur des pratiques scientifiquement solides adaptées aux pays, tenant compte des besoins nationaux d'information et des exigences de rapports à l'échelle mondiale.

La FAO se félicite d'avoir coordonné l'élaboration de ces directives volontaires et remercie les États membres, les organisations, les institutions et les auteurs qui ont préparé et adopté ce précieux instrument de renforcement de la gestion forestière durable à l'échelle nationale et mondiale.

Eva Müller
Directrice, Division des politiques et des ressources forestières (FOA)
Département des forêts



Introduction

Depuis plusieurs années, les pays ont besoin de beaucoup plus d'informations sur les forêts. Les informations sur les zones forestières et les volumes sur pied ne suffisent plus. Les pays ont aussi besoin de données sur d'autres aspects de la gestion durable des forêts, notamment sur le rôle des forêts dans la conservation de la biodiversité et sur leur apport d'autres services écosystémiques. Plus récemment, les informations sur les variations de stocks de carbone, les aspects socio-économiques, y compris la contribution des forêts aux moyens d'existence et à la réduction de la pauvreté, la gouvernance et la question plus vaste de l'utilisation des terres sont devenues essentielles pour l'aménagement du territoire.

Le secteur forestier a besoin d'informations toujours plus diversifiées sur les forêts et l'affectation des terres. Ces informations sont également nécessaires aux décideurs politiques et autres parties prenantes afin de mettre efficacement en valeur le rôle des forêts dans la réduction de l'impact du changement climatique et dans l'apport d'autres services écosystémiques clés. Afin d'aider à la prise de conscience de la contribution des forêts aux énergies renouvelables et à la sécurité alimentaire, les décideurs politiques ont de plus en plus besoin de données plus nombreuses et de meilleure qualité, y compris des informations sur les tendances, les perspectives et le contexte général, telles que la demande de produits alimentaires, d'énergie et de fibre de bois, ainsi que sur les questions liées à l'emploi et au développement rural. Ils doivent également répondre à la multiplication des demandes de preuves des résultats de la gestion forestière.

Le renforcement des capacités des différents pays est essentiel pour collecter, rassembler et analyser des données et produire et diffuser des informations adaptées aux besoins des publics visés. En 2010, toutefois, seuls 45 pays à travers le monde étaient à même de mesurer l'évolution des superficies forestières et des caractéristiques des forêts à l'aide d'inventaires forestiers nationaux consécutifs et systématiques.[1] En outre, il est probable que ceux-ci ne reflètent pas complètement les besoins nationaux d'informations supplémentaires soulignés ci-avant.

1 FAO. 2010. *Évaluation des ressources forestières mondiales 2010: Rapport principal.* Étude FAO Forêts n° 163. Rome.

La comparabilité et la cohérence sont des éléments essentiels pour fournir des informations opportunes et fiables sur les forêts à différents niveaux. Dans ce contexte, les pays ont besoin d'établir et de consolider leurs systèmes de suivi national des forêts. Pour ce faire, il est fondamental qu'ils disposent d'indications sur la manière de collecter, de rassembler et d'analyser les informations sur la forêt.

La mise en place et l'utilisation d'un système de suivi national des forêts (SSNF) constituent un exercice scientifique et technique complexe, ainsi qu'un défi organisationnel et institutionnel. Ce processus est en lien direct avec les politiques mises en œuvre puisqu'il informe les responsables et les décideurs de l'exploitation durable des ressources forestières, ainsi que de la protection et de la conservation efficaces des écosystèmes forestiers. Ainsi, un SSNF aide les gouvernements à s'acquitter de leurs obligations de développement, de suivi et de rapport constants relatifs aux «ressources forestières», qui peuvent inclure les arbres hors forêts ainsi que d'autres classes d'occupation du sol.

L'objectif de ces Directives volontaires est d'aider à la création et à l'exploitation des SSNF. Elles offrent des principes de bonne pratique, des directives et un cadre général. Elles intègrent également une série d'outils d'aide à la décision pour la planification et la mise en œuvre de SSNF à objectifs multiples, adaptés aux pays, fondés sur la science et tenant compte des besoins nationaux en matière d'information et d'établissement de rapports.

Ce document est conçu comme une référence technique destinée aux organismes publics chargés de suivre les forêts, aux établissements d'enseignement et de recherche, aux secteurs public et privé, ainsi qu'aux acteurs de la société civile jouant un rôle dans le suivi national des forêts (SNF). Il est important de garder à l'esprit que les circonstances nationales varient en termes de conditions biophysiques (par exemple les types de forêts et les pratiques d'exploitation, ou encore les infrastructures routières), de cadre institutionnel, de difficultés et d'opportunités économiques, de gestion et d'utilisation (développement historique de la gestion et des services forestiers, recherche et éducation en matière forestière, traditions de suivi des forêts), entre autres. Ainsi, on ne peut pas adopter une approche uniforme du SNF. Pour obtenir une mise en œuvre efficace, il convient au contraire de combiner différentes options techniques et opérationnelles adaptées.

L'approche du SNF doit être axée sur les objectifs, orientée vers des buts précis et effectivement réalisables, dans le temps et le budget impartis et avec les ressources humaines disponibles.

En abordant des éléments de principe et d'orientation essentiels pour un processus transparent, fiable et à long terme, ces Directives volontaires devraient permettre aux pays membres de mettre en place et de renforcer leurs SSNF. Les Directives tiennent compte des initiatives déjà existantes telles que les *Recommandations en matière de bonnes pratiques pour le secteur de l'utilisation des terres, changements d'affectation des terres et foresterie* du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC) qui, à leur tour, profiteront de la mise en œuvre des présentes Directives volontaires sur le suivi des forêts et de la consolidation de leurs SSNF par les pays membres.

Remerciements

Ces Directives volontaires ont pu être réalisées grâce aux contributions de nombreuses personnes et institutions dévouées, qui ont volontairement donné de leur temps et apporté leur expertise au cours du processus de formulation et de révision.

La première partie du document (Sections 1 et 2) a été validée au cours de six commissions régionales des forêts (2013-2014), des réunions régionales de la FRA et de diverses réunions techniques qui se sont tenues en 2013 et 2014, avant d'être approuvée par le COFO en 2014. La validation technique de la deuxième partie du document a été finalisée au travers d'une consultation en ligne, qui a permis à des experts du monde entier de partager leurs opinions et leurs contributions. Enfin, un atelier d'experts et d'utilisateurs s'est tenu à Rome (en novembre 2015) afin de rassembler les derniers commentaires des experts internationaux et des utilisateurs potentiels des directives.

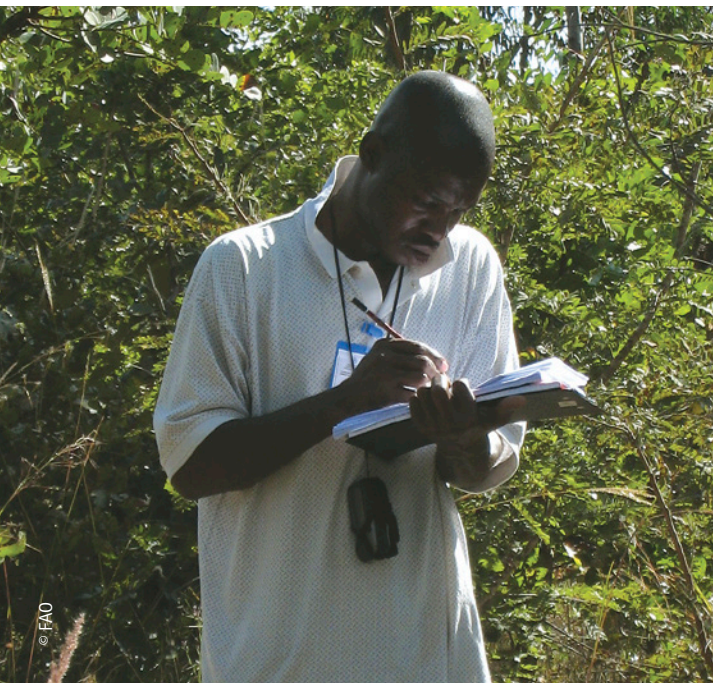
La préparation des directives a été coordonnée par David Morales-Hidalgo. Les principaux auteurs sont Christoph Kleinn (Georg August Universität Göttingen, Allemagne), David Morales-Hidalgo (FAO) et Charles T. Scott (USFS, États-Unis) et des contributions substantielles ont été apportées par Dan Altrell (FAO), Thomas J. Brandeis (USFS, États-Unis), Anne Branthomme (FAO), Luca Birigazzi (FAO), Marco Boscolo (FAO), Soma Chakrabarti (FAO), Kevin Cueva (FAO), Joberto Freitas (BFS, Brésil), Javier García (FAO), Matieu Henry (FAO), Selmi Khemaies (FAO), Kari Korhonen (LUKE, Finlande), Andrew J. Lister (USFS, États-Unis), Anssi Pekkarinen (FAO), Marco Piazza (FAO),

Carla Ramirez (FAO), Quentin Renard (FAO), K.D. Sing (Inde), Gael Sola (FAO), Rebecca Tavani (FAO), Zoltán Somogyi (Institut hongrois de recherche forestière, Hongrie), Lauri Vesa (LUKE, Finlande) et James A. Westfall (USFS, États-Unis).

Il est impossible de citer ici toutes les personnes, équipes et organisations qui ont contribué à ce document d'une manière ou d'une autre. À toutes, nous exprimons nos remerciements, que nous adressons également en particulier à Yoganath Adikari (FAO), Chiegele Akpoke (Programme intégré de développement agricole, État d'Ebonyi, Nigéria), Illias Animon (FAO), Franz Arnold (FAO), Carlos Bahamóndez (INFOR, Chili), Catherine Bodart (FAO), Leonardo Boragno (MGAP, Uruguay), Asdrubal Calderon (Honduras), Miguel Cifuentes (CATIE, Costa Rica), Remi D'Annunzio (FAO), Jeff Dechka (Service canadien des forêts, Canada), Bhubaneswor Dhakal (Népal), Emily Donegan (FAO), Ricardo Echeverría (MGAP, Uruguay), Lutz Fehrmann (Georg August Universität Göttingen, Allemagne), Javier Fernández (Costa Rica), Serena Fortuna (FAO), Arturo Gianvenuti (FAO), Ruben Gosalvez (Bolivie), Carly Green (UCL/EAS, Royaume-Uni), Ho Manh Tuong (FIPI, Viet Nam), Elke Huss (CONAF, Chili), Inge Jonckheere (FAO), Rajesh Kumar (FSI, Inde), Peter Kuruppacharil (World Noni Research Foundation, Inde), Christian Laurent (Service Public de Wallonie, Belgique), Arvydas Lebedys (FAO), Juan Carlos Leyva (CONAFOR, Mexique), Maria José López (INFONA, Paraguay), Mette Løyche Wilkie (FAO), H. Gyde Lund (États-Unis), Ken MacDicken (FAO), Yeda Malheiros de Oliveira (Embrapa, Brésil), Lal Manavado (Université d'Oslo, Norvège), Gerardo Mery (LUKE, Finlande), Fabian Milla (CONAF, Chili), Carlos Melgarejo (Dirección Nacional Ambiental, Panama), José María Mitchel (FAO), Danilo Mollicone (FAO), Celina Montenegro (Ministerio del Ambiente, Argentine), Anderson Muchawona (Zimbabwe Forestry Commission, Zimbabwe), Philip Mundhenk (Université de Hambourg, Allemagne), Julian Murillo (FAO), Maureen Mwale (Ministère des Affaires foncières, des ressources naturelles et de la planification de l'environnement, Zambie), Dirk Nemitz (CCNUCC, Allemagne), Peter Opio (FAO), Hivy Ortiz (FAO), Jared Otieno (Ministère de l'Agriculture, Tanzanie), Veronica Oyarzun (CONAF, Chili), Jim Penman (UCL/EAS, Royaume-Uni), Heino Polley (Institute of Forest Ecosystem, Allemagne), Enrico Pompei (Service forestier italien), Greg Reams (USFS, États-unis), Francisco Reategui (Ministerio de Agricultura, Pérou), Maria del Carmen Ruiz (FAO), Carlos Salinas (OTCA, Brésil), Francisco Sagardia (INFOR, Chili), Maria Sanz Sanchez (FAO), Lucio Santos (FAO), Daniel Segura (Ministerio del Ambiente, Équateur), André Shoko Kondjo (DIAF/MECNT, République démocratique du Congo), Peter Skripchuk (Université nationale de l'aménagement hydraulique et de l'usage des ressources naturelles, Ukraine), Ben Sparrow (Université d'Adelaide, Australie), Chand Subhas (ICAR Inde), Shaun Suitor (Department of Environment, Land, Water & Planning, Australie), Renato Timane (Direction nationale des forêts, ministère des Affaires foncières et de l'environnement, Mozambique), David Torres (INFONA, Paraguay), Francesco Tubiello (FAO), Sakari Tuominen (LUKE, Finlande), Dalton Valeriano (INPE, Brésil) et Carlos Zermeño (CONAFOR, Mexique), qui ont participé et apporté leurs précieuses contributions aux différentes réunions d'experts et à la consultation en ligne.

La FAO souhaite également remercier tout particulièrement, pour leur soutien financier et en nature, le Gouvernement de Suède, le Gouvernement de Finlande, le Programme ONU-REDD et, pour leur appui technique, le Programme Silva Carbon, le service des forêts du Département de l'agriculture des États-Unis, la Georg August Universität Göttingen et l'Institut national des ressources naturelles de Finlande.

Nous souhaitons aussi remercier Maria Guardia pour la conception et la mise en page, Rachel Golder, Esther Phillips et Paolo Martella pour leur soutien administratif, ainsi que David McDonald, qui s'est chargé des dernières corrections.


© FAO

Acronymes

AHF	Arbres hors forêts
AQ/CQ	Assurance qualité/contrôle qualité
C&I	Critères et indicateurs (pour la gestion durable des forêts)
CCNUCC	Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques
CDB	Convention des Nations Unies sur la diversité biologique
CIRAD	Centre français de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CNULCD	Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
ECOSOC	Conseil économique et social des Nations Unies
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FNUF	Forum des Nations Unies sur les forêts
FRA	Évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO
GPS	Système de positionnement mondial
IFN	Inventaire forestier national
IPCC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
MQO	Tolérances de mesures et objectifs de qualité des mesures
NDVI	Indice de végétation par différence normalisée
NFMA	Suivi et évaluation des ressources forestières nationales (FAO)
ODD	Objectifs de développement durable
ONG	Organisation non gouvernementale
ONU	Organisation des Nations Unies
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
REDD+	Réduction des émissions dues à la déforestation et à la dégradation des forêts (CCNUCC)
SNF	Suivi national des forêts
SSNF	Système de suivi national des forêts

© E. Cagliotti

Partie A

Contexte et principes

Section I
Contexte

Section 2
Principes du suivi national des forêts

© FAO

Section I

Contexte

1.1 Rôle général du suivi national des forêts

Aux fins de ce document, le *suivi national des forêts* est considéré comme un processus global incluant la collecte systématique, l'analyse et la diffusion de données relatives aux forêts et la dérivation des informations et des connaissances à intervalles réguliers afin de suivre les changements dans le temps. Le document met l'accent sur les données et informations nationales relatives aux forêts et aux arbres hors forêts, leur situation, leurs valeurs et les usages qui en sont faits. Les informations obtenues appuient la prise de décision forestière aux niveaux international, national et sous-national en fournissant des informations pertinentes et fiables en temps voulu.

Le terme *inventaire forestier national* (IFN) est communément utilisé pour décrire le processus technique de compilation et d'analyse des données relatives aux ressources forestières tirées d'une multitude de sources de données, y compris les inventaires sur le terrain et la télédétection, pour évaluer les caractéristiques pertinentes des forêts sur certains points particuliers au cours du temps. Le *suivi national des forêts* (SNF) est un processus encore plus approfondi, qui inclut l'estimation, l'évaluation, l'interprétation et le rapport des données, ainsi que la dérivation des informations, en général grâce à des inventaires répétés, et qui permet le suivi des changements et des tendances dans le temps (Figure 1). Cependant, dans de nombreux pays, le terme IFN est aussi traditionnellement utilisé pour décrire le processus global de suivi national des forêts.

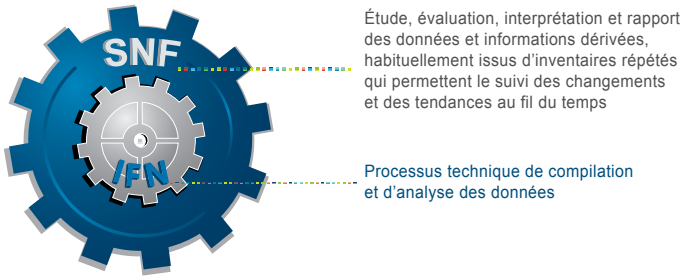


Figure 1: Relations entre le suivi national des forêts et l'inventaire forestier national

Parmi les autres termes connexes, on trouve *l'évaluation forestière nationale*, définie ici comme un processus systématique de recueil, de collecte, d'analyse et d'utilisation des informations

Encadré 1: Un bref historique du suivi national des forêts

Le suivi forestier existe depuis bien longtemps. Pendant des siècles, les gestionnaires de forêts ont régulièrement réalisé des collectes de données standard dans les forêts afin de créer une base de données pour une planification à moyen terme adaptée et pour optimiser la gestion forestière. De plus en plus, les groupes de conservation comme d'autres parties prenantes réclament des données sur les écosystèmes forestiers et sur les paysages boisés (par exemple en lien avec la définition de corridors biologiques ou la mise en place d'aires protégées).

Le suivi national des forêts informe les décideurs en matière forestière, au niveau national.

Historiquement, l'intérêt national pour les forêts était lié à la production du bois et à l'utilisation des terres forestières pour répondre à des besoins futurs de conversion de ces terres à d'autres affectations. Des années 60 aux années 80, des projets d'inventaires forestiers ont été mis sur pied dans les pays en développement et ont été financés par des organisations internationales et des programmes bilatéraux destinés à une coopération technique. Beaucoup ont été mis en œuvre par l'intermédiaire de la FAO. Ces projets ont généralement produit de précieuses informations au sujet d'un moment spécifique, mais ils n'étaient pas viables à long terme: les données ont souvent cessé d'être accessibles, les capacités n'ont pas été préservées ou développées davantage et les institutions permanentes capables d'administrer les ensembles de données et de mettre en place un programme de suivi des forêts pérenne n'étaient pas suffisantes.

À la même période*, la FAO a produit plusieurs publications importantes sur la planification et l'exécution des inventaires forestiers, et des tentatives de développement de systèmes de traitement des données d'inventaires forestiers ont été entreprises afin de permettre des analyses de base normalisées.

* Husch, B. 1971. *Planning a forest inventory.* Études de forêts et de produits forestiers de la FAO, n° 17. Rome.
FAO. 1981. *Manuel d'inventaire forestier.* Étude FAO Forêts n° 27. Rome.

en provenance de diverses sources dans le but d'estimer la valeur, la qualité ou l'importance des forêts au niveau national, en tenant compte de toutes leurs fonctions; et le *système de suivi national des forêts* (SSNF), qui inclut les personnes, les institutions et les ressources mettant en œuvre le suivi national des forêts au niveau du pays, en collaboration avec d'autres parties prenantes. Généralement, un SSNF est conduit par un organe directeur responsable de sa conceptualisation, de sa planification et de son exécution, dans le cadre d'un mandat clair et bien défini, basé sur les principes et éléments présentés dans ce document.

Le suivi des ressources forestières n'est en aucun cas nouveau et l'encadré ci-après en présente brièvement l'historique.

1.2 Objectifs et champ d'application du suivi national des forêts

Le suivi national des forêts a pour objectif de générer une base de données et d'informations fiables pour:

- appuyer la formulation, le suivi et l'ajustement des politiques nationales et sous-nationales liées aux forêts et aux paysages boisés, y compris, et de plus en plus, les politiques socio-économiques et de développement;
- informer les citoyens intéressés et les parties prenantes (y compris les propriétaires forestiers et les habitants, les ONG environnementales, les industries forestières, les organisations de recherche, les universités, les citoyens, etc.) des caractéristiques de la situation des forêts nationales, de leurs services et de leur développement;
- faciliter les discussions et l'élaboration d'accords internationaux et soumettre des rapports réguliers en accord avec les conventions et mécanismes internationaux, comme requis pour les pays signataires, sous forme de questionnaires prédéfinis;
- fournir des données de référence permettant de mesurer les progrès vers une gestion durable des forêts.

Ainsi, le suivi national des forêts poursuit exactement les mêmes objectifs que d'autres activités de collecte de données que les gouvernements nationaux mettent en œuvre, de manière soit permanente, soit périodique. La plupart des pays recensent leur population à intervalles réguliers pour éclairer le gouvernement sur les caractéristiques sociales et économiques de celle-ci. On trouve d'autres exemples de collecte de données, tels que le recueil d'informations économiques pour ajuster les politiques fiscales, monétaires et économiques ou de données agricoles pour adapter les subventions gouvernementales.

Le suivi forestier peut être considéré comme faisant partie des données nécessaires à une bonne «gouvernance environnementale». La présence d'une base de données complète, fiable et transparente est essentielle pour éclairer les prises de décision et pour communiquer et défendre des politiques sur des bases scientifiques.

1.3 Besoins d'information accrus au niveau national

Pendant des décennies, les gouvernements des pays en développement ont considéré les informations à long terme sur les ressources forestières et sur l'écosystème forestier comme étant moins importantes que les autres informations nationales. Toutefois, les points de vue sur la pertinence d'informations forestières actualisées ont considérablement changé ces dernières années. En mettant en lumière le rôle vital des forêts dans la biodiversité, le changement climatique, la lutte contre la désertification, les moyens d'existence et la promotion des efforts pour accroître la sécurité alimentaire, les Nations Unies ont placé les forêts, leur conservation et leur gestion durable parmi leurs priorités et soutiennent les efforts des États membres pour protéger et développer leurs forêts de manière durable.

La durabilité de la gestion des forêts et des politiques forestières est au centre de la planification forestière nationale et le suivi national des forêts devrait fournir des informations scientifiques pouvant servir de base pour la mise en œuvre et le suivi des

Encadré 2: Les informations concernant la forêt sont de plus en plus valorisées

Pendant longtemps, les inventaires et les suivis forestiers nationaux ont été considérés comme une question exclusivement forestière et n'ont reçu que peu d'attention de la part des autres secteurs et des gouvernements. Dans les pays en développement, les gouvernements ne leur ont consacré que peu d'efforts ou d'investissements et les inventaires et suivis forestiers nationaux étaient essentiellement réalisés dans le cadre de projets de coopération technique, à travers les organismes de coopération internationale ou bilatérale. Ils prenaient la forme de projets plutôt que de programmes, étaient limités dans le temps, avaient un champ d'application restreint et n'étaient pas institutionnalisés au sein des systèmes nationaux.

Cette situation a considérablement changé. De nombreux pays considèrent désormais leurs forêts comme un atout aussi bien mondial que national. Ils reconnaissent l'importance de posséder des données et informations actualisées afin de surveiller les situations et les changements dans le temps et comme fondement pour une prise de décisions éclairées sur un grand nombre de questions.

Le suivi national des forêts peut être considéré comme une activité de sondage standard, similaire à d'autres activités de collecte d'informations menées par les gouvernements afin de se tenir informés (par exemple, les recensements démographiques ou les enquêtes communautaires et économiques).

programmes forestiers nationaux et des plans de développement forestiers. Les critères de la gestion forestière durable définissent donc le cadre du suivi national des forêts, tandis que les indicateurs de gestion forestière durable définissent l'essentiel des attributs à étudier, évaluer et suivre dans le cadre du suivi national des forêts (voir Section 1.5).

Les systèmes de suivi national des forêts (SSNF) sont censés faire partie des mécanismes internationaux (y compris REDD+) qui fournissent une rétribution des services environnementaux. Grâce à ces mécanismes, les pays en développement recevront une compensation financière pour la mise en œuvre de politiques durables en faveur des forêts. Dans de nombreux programmes, les rémunérations correspondantes seront strictement basées sur les performances et ne seront octroyées que s'il existe des preuves crédibles attestant que les objectifs convenus et annoncés ont été atteints. Ces preuves résultent largement des initiatives de suivi forestier (Encadré 2).

Toutefois, les gouvernements de nombreux pays en développement n'ont pas investi dans un suivi national des forêts permanent, ce qui a entraîné un manque de moyens considérable. Pour faire face aux besoins croissants d'information et à la demande accrue d'expertise en matière de suivi national des forêts, de vastes efforts sont nécessaires pour développer et renforcer ces capacités nationales. Cela requiert également l'établissement d'un cadre institutionnel pour le suivi forestier et les activités connexes.

1.4 Enjeux et questions clés en matière de suivi national des forêts

Dans ces Directives volontaires, le suivi national des forêts est envisagé en partant du principe que les forêts constituent un système d'occupation des sols distinct, parmi d'autres qui sont à leur tour intégrés dans le paysage, et que le secteur de la foresterie interagit étroitement avec d'autres secteurs.

Compte tenu de cette conception du suivi national des forêts, le premier enjeu clé est la nécessité de satisfaire de multiples besoins d'information. Le suivi forestier national produit des informations qui améliorent la compréhension du rôle des arbres et des forêts en termes de relations et d'interactions entre différentes utilisations des terres. Il a pour but d'éclairer les processus de prise de décision pour une gestion durable améliorée de ces paysages, afin de préserver et d'améliorer leurs fonctions de services écologiques et socio-économiques, à la fois pour soutenir le développement durable et pour contribuer au bien-être des personnes et des sociétés. Le suivi national des forêts doit donc tenir compte des dimensions biophysiques, mais également économiques et sociales. À titre d'exemple, le système de suivi national des forêts est intéressant pour différents secteurs, y compris tous ceux qui sont liés à l'occupation des sols au niveau national (par exemple, la foresterie, l'agriculture, la préservation de la biodiversité, le développement urbain, l'industrie du bois, le développement communautaire, etc.).

Encadré 3: Questions clés sur le suivi national des forêts

- Où sont situées les forêts, quelles sont leur étendue et leur composition (surface par type de forêt et de propriété, volume sur pied, biomasse, carbone, diversité, fertilité du site, etc.)?
- Quel est l'état de la forêt en termes de qualité et de vitalité? Existe-t-il des menaces?
- Comment les ressources forestières et arborées sont-elles utilisées? Quelle est la quantité utilisée (par exemple pour la récolte du bois)? L'utilisation est-elle durable?
- Qui bénéficie ou dépend des forêts? Et comment?
- Quels changements et tendances apparaissent dans le développement des différentes caractéristiques et fonctions des forêts?
- Les indicateurs ou facteurs de ces changements peuvent-ils être identifiés?
- Quels sont les rapports entre les diverses variables?
- Dans quelle mesure les estimations sont-elles exactes et précises?

Le deuxième enjeu clé est lié à la multiplication des usages de la forêt: le suivi national des forêts ne devrait pas se focaliser exclusivement sur les terres qui sont qualifiées de forêts, mais inclure toutes les autres terres boisées qui constituent une ressource généralement qualifiée d'«arbres hors forêts». Il devrait non seulement envisager les stocks biophysiques, mais aussi l'utilisation des forêts et des arbres. Cela implique non seulement des mesures des variables biophysiques, mais également une collecte d'informations (par exemple au travers d'entretiens) en provenance des propriétaires des forêts et de ceux qui les utilisent ou qui en bénéficient. De telles informations aideront les pays à comprendre les usages actuels et les attentes des usagers des forêts et à obtenir des informations pertinentes quant à l'efficacité des politiques liées à la forêt et aux tendances potentielles.

Le troisième enjeu clé est que les données générées par le suivi fournissent également des informations à la recherche. Les données fournies par les initiatives de suivi national des forêts sont de plus en plus utilisées dans les projets de recherche en tant que contributions cruciales pour les discussions au sein de la CCNUCC, particulièrement dans le contexte de la cartographie de vastes territoires, de l'estimation des stocks de carbone et des indicateurs de biodiversité.

© FAO

Encadré 4: Les deux dimensions du suivi national des forêts

Le suivi national des forêts présente deux dimensions principales: (i) la dimension technique et scientifique de production de données pertinentes, de bonne qualité et fiables, et (ii) la dimension politique.

Lors de la conception et de la mise en œuvre d'un système de suivi national des forêts, ces deux dimensions doivent être prises en compte de manière égale. Les approches technologiques de l'intégralité de la collecte des données doivent être évitées si leur efficacité ne peut pas être prouvée.

Les planificateurs des systèmes de suivi national des forêts doivent comprendre les processus politiques auxquels ils apportent leur soutien et être à même de traduire les besoins d'information de ces processus en attributs mesurables ou observables dans les systèmes d'inventaires forestiers.

De même, durant la phase d'analyse et de rapport, ils doivent être capables de communiquer les implications à travers des messages clés, pertinents et significatifs pour ceux qui conduisent les processus politiques afférents.

Encadré 5: De bonnes décisions requièrent de bonnes informations

Des déclarations générales de ce genre sont fréquemment utilisées pour justifier les projets de collecte de données. De telles hypothèses linéaires sont aussi employées quand des systèmes de suivi national des forêts sont établis. Des déclarations similaires sont faites dans le cadre de la recherche scientifique, lorsqu'il s'agit d'améliorer la collecte de données sur le terrain et les techniques de télédétection.

Toutefois, il faut noter que peu de recherches scientifiques ou de faits concernant le suivi national des forêts établissent un rapport clair entre la qualité des informations et la qualité des décisions; et les sciences politiques soulignent que les processus politiques ne suivent généralement pas des trajectoires linéaires et rationnelles simples.

Bien qu'il soit relativement simple de quantifier scientifiquement la qualité des données issues d'estimations statistiques, il est beaucoup plus difficile d'évaluer la «qualité des informations» et, finalement, de communiquer les conséquences politiques de ces données sur la «qualité des décisions».

Cependant, les informations scientifiques fiables produites par le suivi national des forêts, si elles sont communiquées de manière appropriée aux décideurs politiques, constitueront un outil puissant et une base de connaissances pour les parties prenantes, y compris le public.

Les circonstances nationales varient en fonction de l'occupation des sols et des types de forêts, du rôle socio-économique et environnemental des forêts, des capacités des institutions nationales et de l'importance accordée au suivi national des forêts dans le programme politique du pays. En outre, les attentes des utilisateurs des informations varient. Toutefois, un certain nombre de questions techniques clés orientent généralement le suivi national des forêts (Encadré 3). Idéalement, ces questions sont identifiées et compilées à l'aide d'une évaluation formelle, complète et approfondie des besoins d'information, un processus que les experts en suivi forestier doivent coordonner étroitement avec autant d'utilisateurs d'informations sur les forêts que possible.

Diverses sources de données sont employées dans le cadre du suivi forestier, les plus importantes étant: (i) les observations sur le terrain, basées sur des échantillons; (ii) la télédétection; (iii) les statistiques nationales, le cas échéant, sur l'occupation des sols et les récoltes; (iv) les modèles allométriques et (v) les informations fournies par des études de suivi antérieures.

Le suivi national des forêts emploie la combinaison de sources de données la plus efficace pour s'adapter à des objectifs spécifiques. Par exemple, lorsque la production de cartes et l'analyse spatialement explicite sont des résultats clés, il est nécessaire d'avoir une composante forte de télédétection. Si l'accent est plutôt mis sur l'estimation de la prévision statistique des principaux attributs, un échantillon suffisamment large d'observations de terrain et de modèles allométriques adaptés est essentiel.

Il n'y a pas de conception «uniforme» du suivi national des forêts. Au contraire, le SNF est un processus qui exige en permanence des arbitrages entre différentes priorités techniques et politiques, parfois contradictoires. En tant que tel, il peut faire l'objet de compromis, comme c'est le cas pour tous les processus de négociation nationaux.

La conception d'un système de suivi national des forêts implique un certain nombre de questions techniques. Cela donne parfois l'impression que le suivi est un exercice purement technique. L'Encadré 4 montre que ce n'est pas le cas et suggère qu'il existe deux principales dimensions: la dimension technique et scientifique de production de données pertinentes et crédibles et la dimension politique, qui comprend la communication efficace des implications de ces données à différents publics cibles (Encadré 5). Le suivi national des forêts ne doit jamais être exclusivement basé sur la technologie ou être considéré seulement comme une tâche technique; ce n'est jamais une fin en soi, mais plutôt un instrument à fonction spécifique dans le cadre des processus complexes d'information et de prise de décision.

1.5 Indicateurs de gestion forestière durable comme attributs de base à évaluer dans le cadre du suivi national des forêts

La gestion durable des forêts est l'objectif ultime des politiques et programmes forestiers nationaux. Elle requiert des critères et des indicateurs qui définissent les principaux attributs de l'évaluation et du suivi nationaux des forêts:

Les critères et indicateurs sont des instruments utilisés pour définir, évaluer et suivre périodiquement les progrès accomplis sur la voie de la gestion durable des forêts dans un pays donné ou une zone de forêt spécifique, au cours d'une certaine période. Les indicateurs sont des paramètres qui peuvent être mesurés et qui se rapportent à un critère spécifique. Ils mesurent et contribuent au suivi de l'état actuel des forêts

© FAO

et de leur évolution en termes quantitatifs, qualitatifs et descriptifs, et reflètent les valeurs forestières telles qu'elles sont perçues par ceux qui ont défini chaque critère.[2]

La gestion durable des forêts est constituée des sept éléments thématiques suivants, qui sont reconnus par le Forum des Nations Unies sur les forêts et utilisés comme cadre de rapport pour le Programme d'évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO (FRA)[3]:

a. Étendue des ressources forestières[4]
b. Diversité biologique des forêts
c. Santé et vitalité des forêts
d. Fonctions productives des ressources forestières
e. Fonctions protectrices des ressources forestières
f. Fonctions socio-économiques des forêts
g. Cadre juridique, politique et institutionnel

Le suivi national des forêts consiste à enregistrer les données, produire les informations et établir des rapports notamment sur les éléments thématiques 1 à 6, en mettant l'accent sur la situation et les tendances.

L'Instrument forestier des Nations Unies fait clairement référence à ces sept éléments thématiques lorsqu'il recommande aux pays de développer des programmes de suivi et d'élaborer des programmes de recherche[5]. Le suivi des forêts accompagne ces processus en fournissant des informations pour leur conception et leur suivi.

1.6 Le suivi des forêts comme entreprise complexe

Les forêts sont des systèmes complexes et leur suivi requiert des approches et des techniques adaptés à cette complexité. Le suivi national des forêts est motivé par les intérêts de plusieurs parties prenantes. Il implique plusieurs acteurs et exploite une série de sources de données et d'informations, y compris la télédétection, les observations sur le terrain, les cartes existantes, les rapports et autres documents, ainsi que des informations spécialisées. Les données relatives à des attributs de forêts et de paysages sont enregistrées, stockées et traitées, servant ainsi d'indicateurs pour la production des informations politiques pertinentes nécessaires.

Les disciplines scientifiques majeures impliquées dans l'aspect technique du suivi des forêts sont la dendrométrie, l'échantillonnage statistique, la modélisation statistique, la botanique, la télédétection et les systèmes d'information. Les experts dans tous ces domaines sont rares et même quasiment absents dans la plupart des pays en développement. Cela est en grande partie dû au fait que l'inventaire et le suivi des forêts de grande étendue sont rarement couverts par des programmes d'enseignement académique. Les cours d'inventaire forestier sont généralement exclusivement consacrés aux inventaires de gestion forestière en raison du fait qu'ils sont nécessaires dans de nombreux pays pour la mise au point de plans de gestion forestière, qui sont à leur tour un prérequis pour l'obtention de permis de récolte du bois.

2 Voir www.fao.org/forestry/sfm/85101/fr/ (page web consultée le 12 décembre 2016).

3 Voir www.fao.org/forestry/sfm/24447/fr/ (page web consultée le 12 décembre 2016).

4 Ici, le terme «ressources forestières» inclut aussi les «arbres hors forêts» (AHF).

5 Par exemple, voir: FNUF/ECOSOC. 2007. *Archives officielles, 2007, Supplément n° 22 (E/2007/42 E/CN.18/2007/8): «V. Politiques et mesures nationales», paragraphes (r) et (w); et «VI. Coopération internationale et moyens de mise en œuvre», paragraphe (o).* Rapport du Forum des Nations Unies sur les forêts de la septième session/Conseil économique et social des Nations Unies.

1.7. Le but des Directives volontaires

Il est généralement admis qu'un suivi national des forêts crédible doit être basé sur de solides données scientifiques afin de réduire les contestations. Le renforcement des capacités est dès lors vital au niveau national pour planifier et mettre en œuvre correctement de tels systèmes. Ces Directives ont donc pour but de combler les manques de capacités au niveau national. Elles sont conçues comme une référence technique pour les organes gouvernementaux responsables du suivi forestier, les institutions éducatives et de recherche, les secteurs public et privé et la société civile.

Bien qu'il n'existe pas de «meilleures pratiques» en matière de suivi forestier, il existe un certain nombre de principes et d'éléments de base largement acceptés, permettant l'élaboration d'un système de suivi national des forêts. Il semble que l'élément manquant parmi les publications disponibles soit une compilation des principes directeurs du suivi des forêts au niveau national, basée sur la science et sur des expériences de mise en œuvre, qui prendrait en compte le contexte plus large de l'ajustement des méthodologies de suivi aux circonstances nationales. Les Directives ont pour but de combler cette lacune.

Depuis 2000, la FAO a fourni une aide intensive aux pays à travers le programme de suivi et d'évaluation des ressources forestières nationales (NFMA) et a développé une approche qui peut être adaptée aux circonstances nationales et adoptée dans les pays en développement ayant besoin d'une assistance. Cette approche reconnaît que les systèmes de suivi des forêts au niveau national doivent être conçus de manière à refléter les circonstances et priorités nationales (par exemple les conditions biophysiques, les infrastructures, les objectifs, les ressources humaines et financières, les priorités politiques, etc.). Cela pose des défis aussi bien institutionnels que scientifiques, avec des implications en termes politiques et de communication. Ces Directives sont basées sur les expériences et enseignements des pays membres de la FAO, ainsi que sur les projets et initiatives passés et présents de la FAO, y compris le Programme d'évaluation des ressources forestières mondiales, le Programme de suivi et d'évaluation des ressources forestières nationales et le programme ONU-REDD.

Les Directives ne sont pas conçues comme un ensemble d'instructions inflexible, mais présentent plutôt des tendances et des enjeux clés à considérer à la lumière des besoins d'information nationaux et mondiaux, de plus en plus complexes et négociés, en lien avec les forêts. Elles présentent des principes de bonnes pratiques, des leçons du passé et une sélection de méthodes et d'outils, dans un cadre général. Ces outils d'aide à la décision sont conçus pour aider à planifier et à mettre en œuvre un système polyvalent de suivi national des forêts, fondé sur des pratiques scientifiquement correctes et adaptées au contexte national.

1.8. Champ d'application et objectifs des Directives

Les Directives tiennent compte des approches techniques et scientifiques pour optimiser l'inventaire, la modélisation et l'estimation statistiques, mais aussi la télédétection, et incluent également un guide de planification stratégique, de communication et de diffusion des résultats.

Pour résumer, les Directives offrent un mélange de bases scientifiques et d'expériences de mise en œuvre comprenant une référence pratique pour les concepteurs de systèmes de suivi national des forêts. Les détails scientifiques et techniques ne sont pas repris précisément, mais sont brièvement abordés et il est fait référence aux ouvrages scientifiques connexes.

Les Directives contribuent aussi au développement de normes de base (ou éléments de normes) pour faciliter la comparaison dans l'espace et le temps. Cela inclut une harmonisation des terminologies, afin d'éviter la confusion dans le contexte élargi du suivi forestier, puisque les termes peuvent être utilisés ou compris de différentes façons dans des contextes différents. Il n'est pas question de dire si une terminologie est «juste ou fausse» ou «correcte ou incorrecte», mais plutôt de savoir si les termes ont été clairement définis ou non (Encadré 6).

Encadré 6: La terminologie est cruciale dans toutes les enquêtes

En l'absence de termes et de méthodes clairement définis, les résultats d'un inventaire ne peuvent être compris ou interprétés sans équivoque et ne peuvent pas être communiqués de manière appropriée.

© FAO

Section 2

Principes du suivi national des forêts

Comme indiqué dans la section précédente, le suivi national des forêts:

- n'est jamais une fin en soi, mais plutôt un moyen d'information au service des processus de décision;
- est utilisé comme une base factuelle par une grande diversité d'acteurs;
- doit répondre à une variété croissante de besoins;
- doit fournir des informations à la fois scientifiques et socio-économiques;
- est étroitement lié au contexte;
- est généralement un élément parmi d'autres dans des processus de décision plus vastes.

Même si aucune série de principes prédominants n'a jusqu'ici été explicitement compilée, divers principes se retrouvent dans différents contextes. On peut citer par exemple «l'Instrument forestier» (Instrument juridiquement non contraignant sur tous les types de forêts), les «Directives du GIEC pour l'inventaire des gaz à effet de serre» et diverses décisions de la Conférence des parties (COP) de la CCNUCC[6] liées au mécanisme REDD+. Ces sources, ainsi que la recherche et le développement en matière de suivi national des forêts, constituent à ce jour la base d'information des principes présentés ci-après.

Les systèmes de suivi national des forêts abordent une grande variété de thèmes, qui peuvent être traités par différents groupes de principes:

Les principes de gouvernance,
qui font référence au cadre institutionnel et à la gouvernance.

Les principes du champ d'application,
qui font référence à l'identification des besoins d'information.

Les principes de conception,
qui font référence à la collecte et à l'analyse des données (y compris les inventaires de terrain échantillonnés et les analyses de télédétection).

Les principes liés aux données,
qui font référence à la génération d'informations, aux rapports et à la dissémination et, en particulier, à la disponibilité des données.

Les principes généraux,
qui suggèrent des directives générales.

Tableau 1: Principes des Directives volontaires sur le suivi national des forêts

Principes de gouvernance	Principe 1: Appropriation et responsabilité nationale
	Principe 2: Base juridique et politique
	Principe 3: Approche paysage
	Principe 4: Institutionnalisation du SNF
	Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités
Principes du champ d'application	Principe 6: Processus de débat participatif
	Principe 7: Satisfaction des besoins nationaux d'information
Principes de conception	Principe 8: Intégration et cohérence avec les sources d'informations existantes
	Principe 9: Approche flexible
	Principe 10: Approche polyvalente
	Principe 11: Viabilité et rentabilité
Principes liés aux données	Principe 12: Une politique bien définie de partage des données et des informations
Principes généraux	Principe 13: Crédibilité à travers la transparence et la qualité
	Principe 14: Collaboration au niveau international

6 Voir http://newsroom.unfccc.int/fr (page web consultée le 12 décembre 2016).

2.1 Principes de gouvernance

Principe 1: Appropriation et responsabilité nationale

La mise en œuvre d'un système de suivi national et la génération d'une base de données fiable sur les forêts d'un pays, ainsi que leur utilisation, sont d'abord une question nationale. Les connaissances générées par un système de suivi national des forêts informent les gouvernements nationaux et contribuent à la facilitation d'une prise de décision éclairée. Elles informent la société et les organisations non gouvernementales (ONG) de telle sorte que la spéculation sur la situation des forêts et les tendances associées, dans le cadre des discussions politiques, est remplacée par des faits scientifiques.

Ainsi, le suivi national des forêts devrait être considéré comme une activité de collecte de données standard de la part des gouvernements, afin de soutenir des discussions et des prises de décision éclairées.

Encadré 7: Besoin d'appropriation nationale

L'absence de considération et de promotion active de l'appropriation du projet par le pays dès le départ pourrait être considérée comme l'un des échecs majeurs des premières initiatives d'inventaire forestier national mises en œuvre par de nombreux bailleurs de fonds et agences internationales dans les années 60 à 80. Ces inventaires ont souvent été mis en œuvre comme des projets à durée de vie limitée, dotés de ressources déterminées et sans perspective de suivi clairement établie.

Le manque d'appropriation nationale qui s'en est suivi résultait probablement tant d'un manque de sensibilisation au niveau des gouvernements nationaux, qui n'étaient pas disposés ou en mesure d'investir dans le projet, que de l'absence de considération envers cette composante importante de la part des donateurs.

Rétrospectivement, ces inventaires ont, à quelques exceptions près, produit des résultats très pertinents à certains moments, mais ils ne se sont pas transformés en programmes de suivi à long terme et n'ont pas produit un renforcement durable des capacités nationales.

Dans certains cas, on ne sait pas si les données sont encore disponibles ou accessibles.

Le suivi national des forêts doit donc être basé sur une appropriation nationale. Il s'agit là d'un élément essentiel pour assurer la durabilité et ouvrir la voie à un usage plus complet des informations générées. L'appropriation nationale par le gouvernement et les autres parties prenantes doit donc être envisagée dès le début du projet (voir Encadré 7).

Certains des principes abordés ci-après (p. ex. le Principe 2: Base juridique et politique, le Principe 4: Institutionnalisation du SNF et le Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités) découlent directement du Principe 1: Appropriation et responsabilité nationale.

Principe 2: Base juridique et politique

En fonction du contexte, il peut s'avérer utile d'établir une base juridique pour le suivi national des forêts, par exemple en ajoutant un paragraphe à la législation forestière nationale, et d'affirmer une politique en la matière. Définir une base juridique ainsi qu'une politique peut renforcer le lien formel entre le système de suivi national des forêts et le programme forestier national, s'il existe. Cette approche encourage également l'appropriation nationale (*Principe 1*) et peut favoriser l'institutionnalisation (*Principe 4*), tout en stimulant la mise en œuvre du suivi national des forêts (par exemple en autorisant les mesures dans des forêts privées).

Principe 3: Approche paysage

La forêt fait partie du paysage et, de ce fait, elle participe à un réseau de fonctions environnementales et d'intérêts socio-économiques interconnectés, au niveau local comme à plus grande échelle. Le développement des forêts est largement motivé par des forces extérieures au secteur forestier. Dès lors, il est indispensable de considérer les forêts comme une composante du paysage boisé. Dans l'idéal, le suivi des forêts devrait être englobé dans le suivi du paysage, articulé autour des ressources en arbres au niveau du paysage plutôt que simplement axé sur les ressources forestières seules. Diverses évaluations de l'utilisation intégrée des terres ont déjà donné lieu à des expériences positives.

L'adoption d'une approche fondée sur le paysage lors de l'élaboration d'un système national de suivi

forestier requiert des ajustements techniques du concept de suivi. Cela nécessite une coordination multisectorielle puisque le mandat du suivi forestier national s'arrête à la lisière de la forêt.

Principe 4: Institutionnalisation du SNF
L'une des caractéristiques majeures de la foresterie en général est sa nature à long terme. En conséquence, le suivi forestier national doit être entrepris dans la durée et nécessite une structure à long terme, mise en œuvre dans le cadre d'une institution permanente. Un institut national suffisamment équipé, quelle que soit sa place au sein de l'administration nationale, sera en mesure d'assurer les éléments suivants:

- La disponibilité et la gestion adéquate des données à long terme. Il s'agit là d'une condition indispensable à l'analyse des tendances sur la base d'observations répétées et à la mise en place d'un cadre politique bien défini de partage des informations et des données (*Principe 12*).
- La disponibilité à long terme de l'expertise, que ce soit en matière de techniques de suivi, de gestion et d'analyse des données ou d'intégration des informations de suivi dans les processus politiques nationaux et internationaux.
- La vision à long terme et l'élaboration adaptée d'approches permettant des ajustements en termes de champ d'application et d'objectifs, ainsi que la continuité des recherches associées. Cela permet également d'adopter une approche flexible (*Principe 9*).

La sélection ou le développement d'une institution adaptée au suivi national des forêts dépend des circonstances nationales et des capacités disponibles. C'est une tâche compliquée par le fait que les initiatives de suivi national des forêts, mises en œuvre tous les cinq ou dix ans par exemple, affichent généralement une charge de travail cyclique, ce qui pourrait poser quelques difficultés à une institution permanente. L'une des solutions à ce problème pourrait être la mise en place d'une collecte des données de manière glissante, comme c'est le cas par exemple en Suède et aux États-Unis.

Des efforts sont nécessaires pour exploiter les institutions et capacités nationales existantes tout en gardant à l'esprit qu'il est indispensable de garantir un financement adéquat à long terme.

Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités
Toute enquête nationale requiert des capacités nationales et une infrastructure de recherche adaptées pour être mise en œuvre avec succès dans le cadre de l'appropriation nationale. Les infrastructures comme les capacités de recherche doivent être renforcées en tenant compte des circonstances spécifiques du pays, ce qui constitue une entreprise à long terme.

Le renforcement des capacités inclut à la fois la formation à court terme et une éducation académique et technique à plus long terme. Il peut être obtenu grâce à l'expertise nationale ou par l'intermédiaire de la coopération internationale. Par exemple, la FAO possède une longue expérience dans le domaine de la conception et de la mise en œuvre de formations en suivi forestier dans divers pays. Il est logique, dans la mesure du possible, de combiner les activités de formation et d'enseignement avec la conception et la mise en œuvre du système de suivi et d'offrir aux employés intéressés la possibilité d'acquérir une expérience pratique immédiate.

La recherche joue un rôle très important dans le suivi national des forêts. Pendant la phase de planification, des ajustements et une optimisation de la conception sont nécessaires pour répondre aux circonstances nationales spécifiques. Cette tâche requiert généralement une expertise méthodologique afin de produire une conception adaptée et personnalisée pour chaque pays. Cela s'applique également au processus d'estimation, qui doit être conçu en harmonie avec le processus d'échantillonnage. De nombreuses questions de recherche émergent pendant la phase de planification de la conception du suivi: intégration optimale de la télédétection; type optimal de parcelles, leurs dimensions et leur nombre; fonctions allométriques et/ou de biomasse pour les espèces ou les groupes d'espèces; analyse des différentes sources d'erreur, etc. La conception et l'exécution d'un inventaire pilote réfléchi et scientifiquement planifié doivent contribuer à trouver une conception optimale.

La recherche peut jouer un autre rôle important une fois que les données sont disponibles. Outre les analyses standard demandées par les décideurs, les séries de données produites par le suivi national des forêts offrent généralement de nombreuses opportunités pour une recherche de haut niveau; une possibilité qui n'est pas partout totalement exploitée par les groupes de chercheurs.

Les études consacrées au suivi forestier requièrent une expertise spécifique, qui ne s'acquiert qu'au fil du temps, dans des domaines tels que la dendrométrie, l'échantillonnage d'enquêtes statistiques, la modélisation statistique ou le traitement des images de télédétection. La mise en place d'infrastructures de recherche et de renforcement des capacités peut dès lors être considérée comme faisant partie de l'institutionnalisation du suivi national des forêts (*Principe 4*) et devrait être étroitement liée aux institutions de recherche existantes dans le domaine de la gestion forestière.

Encadré 8: Définition des besoins d'information

Guider la conception d'un système national de suivi des forêts est une tâche exigeante. Le coût incrémentiel de l'ajout d'une variable n'est généralement pas élevé, de telle sorte que plusieurs variables sont souvent ajoutées. Il n'est pas rare que, dans les inventaires forestiers, des données soient collectées sur plus de 100 variables.

Même si plusieurs systèmes nationaux de suivi des forêts collectent des données qui ne sont pas immédiatement analysées et traitées dans le cadre des processus politiques nationaux, ces données ne sont pas forcément inutiles. Elles peuvent constituer une excellente base de recherche et pourraient s'avérer importantes pour les analyses futures (Principe 9: Approche flexible).

Les besoins d'information évoluent aussi avec le temps. Par exemple, dans les inventaires de la FAO effectués dans les années 70, peu de planificateurs auraient intégré des informations sur l'utilisation des forêts et compliqué la mise en œuvre en ajoutant des entretiens avec les propriétaires et les utilisateurs des forêts. Aujourd'hui, les données socio-économiques de ce genre sont précieuses et bienvenues.

2.2 Principes du champ d'application

Principe 6: Processus de débat participatif
Les systèmes nationaux de suivi des forêts génèrent des données et des informations sur les forêts et les arbres au niveau national, grâce à un processus de débat participatif entre les différentes parties prenantes nationales, au sujet du champ d'application et des objectifs du suivi forestier. Au-delà du secteur forestier, ces informations présentent un intérêt pour les acteurs dans d'autres domaines, tels que l'environnement, l'agriculture, le tourisme et le développement des infrastructures. En outre, la société civile et le secteur privé sont également susceptibles d'être intéressés par la gestion des forêts et des ressources en arbres.

Il est donc crucial de définir et de convenir du champ d'application et des objectifs du système de suivi national des forêts (Encadré 8). Ce processus doit impliquer tous les groupes concernés au niveau du gouvernement, des institutions de recherche et de la société. Il convient donc d'abord d'identifier ces groupes. Cependant, leur identité n'est pas forcément évidente et certains ne disposent pas toujours d'une influence forte ou de contacts étroits avec les décideurs politiques. Il peut y avoir parmi eux des communautés autochtones. Étant donné que les hommes et les femmes ont des usages différents de la forêt, il est également important d'identifier des parties prenantes représentatives des priorités des deux sexes.

Le champ d'application et les objectifs du suivi national des forêts peuvent d'abord être définis en termes de résultats escomptés, puis décomposés en éléments plus concrets: secteurs à impliquer dans la planification détaillée et le financement, variables à enregistrer, responsabilités à attribuer, par exemple.

La planification du champ d'application et des objectifs du système de suivi national des forêts doit être un processus inclusif. Bien que dirigée le plus souvent par des spécialistes expérimentés, elle doit inclure les parties intéressées, non seulement en accueillant chaleureusement leur participation, mais également en l'encourageant.

Le champ d'application et les objectifs, tout comme les techniques et approches, peuvent être ajustés au fur et à mesure des cycles. Pour ce faire, il convient de maintenir la cohérence méthodologique tout en intégrant les questions émergentes (*Principe 9: Approche flexible*), les enseignements tirés et les innovations technologiques.

L'expérience a montré que les suggestions d'ajustement les plus importantes sont soulevées au moment de la présentation et des discussions autour des résultats d'un cycle de suivi: la présence et la disponibilité de résultats concrets sont souvent à l'origine de discussions constructives sur les améliorations possibles. Cela s'explique par le fait que c'est à cette étape du processus que le champ d'application et le potentiel d'un système de suivi national des forêts (SSNF) apparaissent le plus clairement.

Les considérations de faisabilité doivent jouer un rôle explicite dans les discussions et dans la prise de décision concernant le champ d'application et les objectifs. Le champ d'application ne peut être élargi et des objectifs ajoutés qu'une fois que des possibilités réalistes de mise en œuvre de ces suggestions supplémentaires ont été identifiées, y compris en matière de financement (*Principe 11: Viabilité et rentabilité*).

Principe 7: Satisfaction des besoins nationaux d'information

Les besoins d'information concernant les ressources nationales en arbres et en forêts sont multiples. Ainsi, le processus de discussion axé sur le consensus (*Principe 6*) prépare le terrain pour une identification complète des besoins d'information prioritaires aux niveaux national et sous-national, tout en maintenant les engagements internationaux en matière de rapports.

L'identification des besoins d'information est généralement un processus récurrent qui est ajusté au début de chaque cycle. Même si différents secteurs partagent certains besoins d'information, chacun nourrit ses propres attentes. Certains acteurs peuvent par exemple utiliser les informations pour s'assurer de l'accès équitable aux ressources forestières des hommes et des femmes ou de différents groupes sociaux. Les dimensions socio-économiques, y compris les données sur l'utilisation de la forêt ventilées par sexe, peuvent présenter un intérêt particulier.

Ce processus d'identification doit s'accompagner d'une analyse de la façon dont les *besoins d'information* peuvent être traduits en *indicateurs* observables en cours de suivi et susceptibles d'être utilisés efficacement pour prendre des décisions. Alors qu'il existe des techniques d'observation et d'estimation établies pour de nombreux besoins d'information (zone forestière ou volume sur pied, par exemple), ce n'est pas le cas pour d'autres aspects tels que la «biodiversité des forêts» ou le «caractère naturel des forêts». La traduction des «besoins d'information» en «variables d'indicateurs observables» est en partie une question de recherche et en partie un processus de consensus politique. Au bout du compte, un accord est toutefois requis et doit être documenté de manière transparente.

Les principaux utilisateurs de données, les acteurs et les groupes d'intérêts devraient être consultés dans ce processus, tout en gardant à l'esprit les aspects de viabilité de la mise en œuvre, en termes de coût et de temps. Il est utile d'analyser les systèmes de suivi national des forêts existant dans la région et d'inviter les experts à rendre compte des possibilités et limitations des SSNF et des implications financières correspondantes (Principe 11).

Afin de prévenir la surcharge du système de suivi national des forêts, il est important de bien distinguer les données «nécessaires» et les données «utiles». Si l'intégration des données «nécessaires» ne fait pas de doute (ces besoins de données essentielles sont généralement partagés par plusieurs parties intéressées et le financement de leur intégration ne pose habituellement pas de problème), l'intégration des données «utiles» déprendra quant à elle de justifications solides et des coûts qu'elle implique.

Encadré 9: Développement et intégration des questions émergentes dans le suivi national des forêts

Plusieurs systèmes de suivi national des forêts ont développé, ajusté et intégré des questions émergentes. La terminologie reflète ces changements: alors que les premiers inventaires forestiers mettaient l'accent sur l'évaluation de la situation des ressources en bois, ils se sont transformés en inventaires forestiers polyvalents, intégrant d'autres objectifs que la simple production de bois. Aujourd'hui, on utilise le terme beaucoup plus général de «suivi national des forêts», qui souligne le caractère à long terme de la démarche et l'importance accordée aux tendances.

Parmi les questions émergentes intégrées dans de nombreux systèmes de suivi national des forêts, on compte les arbres hors forêts et les variables socio-économiques.

Un autre exemple rencontré dans de nombreux pays concerne les nouvelles exigences en matière de comptabilisation des gaz à effet de serre (ou, plus spécifiquement, du carbone) et la surveillance de la biodiversité.

2.3 Principes de conception

Principe 8: Intégration et cohérence avec les sources d'informations existantes
Le suivi national des forêts ne doit pas être considéré comme une initiative indépendante mais, dans le meilleur des cas, comme une entreprise qui, tout en respectant le champ d'application de son mandat spécifique, est liée à d'autres initiatives nationales et sous-nationales, qui génèrent des informations au niveau national. Cela nécessite, dans toute la mesure technique et organisationnelle possible, une compatibilité avec d'autres sources d'informations. Une analyse minutieuse des méthodes et définitions soutenant la génération de ces informations est dès lors nécessaire.

Il n'existe pas de règle générale en ce qui concerne les sources d'informations à utiliser dans le cadre du suivi national des forêts, que ce soit pour la collecte de données ou pour la génération d'informations. À des fins d'optimisation économique et technique, les systèmes de suivi national des forêts devraient utiliser toutes les informations pertinentes disponibles, sans perdre de vue la nécessaire vérification de leur compatibilité, de leur exactitude et de leur exhaustivité.

Principe 9: Approche flexible
La conception technique et organisationnelle d'un SSNF exige des efforts sur le long terme. Elle doit permettre d'intégrer les questions émergentes et d'apporter les révisions qui s'imposent périodiquement (Encadré 9). Les origines de ces questions émergentes incluent les changements de politique nationale ainsi que les nouvelles questions soulevées par les mécanismes internationaux ou de nouveaux résultats scientifiques. La flexibilité de l'approche est dès lors un élément important de l'orientation stratégique et à long terme des systèmes de suivi national des forêts.

Jusqu'à présent, l'histoire du suivi national des forêts montre que l'intégration est possible, dans des conditions diverses et pour des enjeux très variés. Toutefois, l'intégration exige une expertise technique et organisationnelle et, par-dessous tout, une intense communication entre les différents groupes d'intérêts.

Les questions émergentes ne peuvent pas être prises en compte durant la planification. De ce fait, la conception technique doit être suffisamment flexible pour permettre les ajustements et son volet organisationnel doit être en mesure de s'adapter aux changements.

Des révisions et ajustements périodiques peuvent également s'avérer nécessaires, lorsque les systèmes de suivi national des forêts doivent fournir des informations afin d'assurer la conformité avec les obligations de rapport internationales nouvelles ou modifiées. Il est essentiel que les concepts et les définitions utilisés soient mis à jour et rendus compatibles avec les processus internationaux.

Principe 10: Approche polyvalente
Les informations et les connaissances générées par les systèmes de suivi national des forêts doivent alimenter et soutenir les processus forestiers nationaux et internationaux. Pour pouvoir servir ces processus, les systèmes de suivi national des forêts doivent être polyvalents. Cela est également une

conséquence logique du *Principe 3*, qui établit un champ d'application géographique plus vaste. Toutefois, le maintien d'une approche polyvalente implique également l'intégration de multiples domaines thématiques, tels que la biodiversité, le carbone et l'utilisation des produits forestiers non ligneux. Alors que les systèmes de suivi national des forêts ont le potentiel d'intégrer de manière viable un nombre plus important de variables, la polyvalence de leur orientation rend nécessaires une communication et une coordination intersectorielles. Au final toutefois, l'approche polyvalente peut soutenir la faisabilité et la rentabilité des initiatives nationales de suivi forestier (*Principe 11*) lorsque la mise au point de la conception réussit non seulement à intégrer de nouvelles questions concernant d'autres secteurs, mais également à mobiliser le cofinancement correspondant.

Principe 11: Viabilité et rentabilité

La fourniture d'informations, y compris la collecte des données, leur stockage et analyse et le fonctionnement d'une unité de suivi institutionnalisée de façon permanente, doivent être viables et abordables, en fonction des circonstances nationales. Le fait que le suivi national des forêts n'ait pas été par le passé considéré comme une priorité a entraîné un

© FAO

manque de volonté de la part des gouvernements à investir dans les systèmes de suivi à long terme. Peut-être les processus internationaux actuels, dans lesquels des informations forestières nationales fiables jouent un rôle important en termes financiers, contribueront-ils à changer cette attitude.

Quoi qu'il en soit, le suivi national des forêts doit être viable et obéir à des approches financièrement tenables. Ce principe fait référence à toutes les autres composantes mentionnées dans le présent document, qu'il s'agisse de la mise en œuvre technique, de l'institutionnalisation ou du renforcement des capacités. Les mêmes principes s'appliquent au suivi des forêts comme à toute autre dépense du gouvernement: les dépenses doivent être techniquement justifiées, économiquement raisonnables et reposer sur une base légale.

Même si une analyse complète des coûts et bénéfices n'est pas possible (en l'absence de possibilité de quantifier en termes financiers les bénéfices de l'amélioration des informations), le principe directeur consiste à s'assurer que les objectifs définis sont atteints au moindre coût, sans compromis sur la précision, l'exactitude ou la qualité des données.

2.4 Principes liés aux données

Principe 12: Une politique bien définie de partage des données et des informations
Les données et les informations produites par les systèmes de suivi national des forêts présentent un intérêt pour diverses parties prenantes. Elles doivent être accessibles à différents utilisateurs, soit sous leur forme originale, soit comme séries de données agrégées. Cela ne signifie pas forcément qu'un accès public est accordé à une base de données, mais qu'une politique claire de partage des données est formulée, à laquelle les parties intéressées, au niveau national comme international, peuvent se référer. Cette politique peut, bien sûr, établir des restrictions en fonction de la législation et des intérêts nationaux. Par exemple, dans de nombreux cas, il sera difficile de fournir des données géoréférencées des forêts privées.

Les institutions de recherche seront notamment très intéressées par l'accès aux données d'origine ou agrégées.

La définition d'une politique relative aux données qui réglemente l'accès aux ensembles ou sous-ensembles de données du suivi national des forêts implique également que la gestion et le stockage à long terme des données soient assurés. Ce point est directement lié à l'institutionnalisation du SNF (*Principe 4*), en particulier dans les domaines suivants: (i) structure de la base de données (logiciel) et base de données physique (matériel), (ii) experts connaissant la base de données et capables d'accéder aux données et aux métadonnées, et (iii) institution(s) abritant la base de données et où se trouvent les experts.

2.5 Principes généraux

Principe 13: Crédibilité à travers la transparence et la qualité
La conception et la mise en œuvre des systèmes de suivi national des forêts sont des entreprises considérables, complexes du point de vue méthodologique, qui impliquent de nombreux acteurs et sont accompagnées par un grand nombre de parties intéressées. L'objectif global consiste à assurer la crédibilité des résultats. Cela implique que les résultats doivent être produits d'une manière scientifiquement défendable, ce qui veut dire que chaque étape méthodologique et organisationnelle de l'approche doit être entièrement documentée de manière transparente et justifiée. Cela inclut également une analyse détaillée et critique de toutes les sources d'erreur et des difficultés de mise en œuvre.

L'utilisateur des produits d'information générés par le système de suivi national des forêts doit être à même de comprendre l'intégralité des éléments rapportés et d'évaluer leur qualité et leur crédibilité sur la base d'une documentation complète et transparente. Cette documentation doit contenir les définitions de la population, les variables et les exigences de précision concernant les attributs cibles majeurs, les éléments qui guident la conception du système de suivi national

© FAO

des forêts, ainsi que les autres éléments méthodologiques requis pour démontrer que le SNF repose sur des bases scientifiques saines.

La qualité est également associée à la précision et à l'exactitude, aux informations relatives aux incertitudes, ainsi qu'à la gestion transparente des erreurs et des sources d'erreurs. Toute valeur doit être accompagnée, dans la mesure du possible, de l'estimation d'erreur correspondante, qui donne des détails sur la fiabilité statistique de la valeur estimée.

Des mesures de contrôle de la qualité appliquées au SNF doivent être mises en œuvre à toutes les étapes du processus et documentées de manière appropriée. Cela inclut les mesures de contrôle et vérification, l'étalonnage des instruments de mesure, ainsi que la formation et la communication permanente avec les personnes chargées de générer les données et les résultats (par exemple, les équipes de terrain, les analystes en télédétection et les analystes statisticiens).

L'assurance qualité (c'est-à-dire la vérification d'au moins une partie des éléments du système par des experts et/ou institutions non directement impliqués dans le processus) peut améliorer encore la qualité et la crédibilité des informations produites par le SNF.

Il n'existe pas de «guide des meilleures pratiques» en matière de suivi national des forêts et il est peu probable qu'il soit possible d'en rédiger un en termes généraux. Tous les systèmes de suivi national des forêts ont besoin d'être développés en fonction des circonstances spécifiques au pays, telles que les conditions naturelles, les infrastructures, le cadre institutionnel et les capacités disponibles. Il est important que ces conditions soient clairement énoncées, dans leur intégralité et en toute transparence.

Le *Principe 13* et le *Principe 8* sont en conformité avec la formulation des cinq principes de rapport stipulés par les *Recommandations du GIEC en matière de*

Tableau 2: Le genre, une question transversale qui touche plusieurs principes

PRINCIPES DE GOUVERNANCE	
Principe 1: Appropriation et responsabilité nationale	Engager le dialogue avec le ministère national responsable des questions de genre
Principe 2: Base juridique et politique	Inclure le genre dans les besoins d'informations essentielles au sein d'un mandat socio-économique plus large
Principe 3: Approche paysage	Quels sont les différents rôles des femmes et des hommes dans le modelage du paysage? Quelles sont les différences dans la manière dont les hommes et les femmes dépendent du paysage?
Principe 4: Institutionnalisation du SNF	Les structures doivent accueillir les femmes comme les hommes, notamment en matière professionnelle et dans le cadre des prises de décision
PRINCIPES DU CHAMP D'APPLICATION	
Principe 6: Processus de débat participatif	Inclure la société civile et les organisations communautaires de femmes, ainsi que les autorités publiques chargées des questions de genre
Principe 7: Satisfaction des besoins nationaux d'information	Inclure des données ventilées par sexe sur l'utilisation des forêts et dans les informations socio-économiques
PRINCIPES DE CONCEPTION	
Principe 9: Approche flexible	Les secteurs sociaux peuvent souhaiter utiliser les données pour comprendre les problèmes d'équité et planifier des interventions
PRINCIPES LIÉS AUX DONNÉES	
Principe 12: Une politique bien définie de partage des données et des informations	Des informations publiquement disponibles favorisent un accès plus équitable aux ressources

bonnes pratiques: cohérence, comparabilité, transparence, exactitude et exhaustivité. Tandis que le GIEC, à travers ses cinq principes, met clairement l'accent sur la phase de rapport de l'évaluation du bilan carbone, il est suggéré ici d'appliquer le *Principe 13* à l'intégralité du processus de suivi national des forêts.

Principe 14: Collaboration au niveau international

Au niveau international, il existe de bons exemples d'expériences approfondies concernant tous les aspects du suivi national des forêts. La collaboration en matière de planification, de mise en œuvre, d'analyse et de contrôle de la qualité de différents systèmes de suivi national des forêts est un excellent moyen d'échanger des connaissances et d'éviter les erreurs et les pièges courants. Cela peut, en outre, favoriser le renforcement des capacités nationales. Il pourrait s'avérer intéressant pour les organisations internationales et les donateurs bilatéraux de soutenir des échanges d'expériences, par exemple dans le cadre de leurs réseaux régionaux. Cette collaboration internationale devrait être complétée par une collaboration au niveau national entre toutes les parties intéressées.

2.6 Questions transversales

Les questions relatives au genre et à l'équité, par exemple, concernent tous les principes. La plupart des pays disposent de politiques sur ces sujets et les systèmes de suivi national des forêts doivent les prendre en compte. Le Tableau 2 résume les points principaux de ces principes.

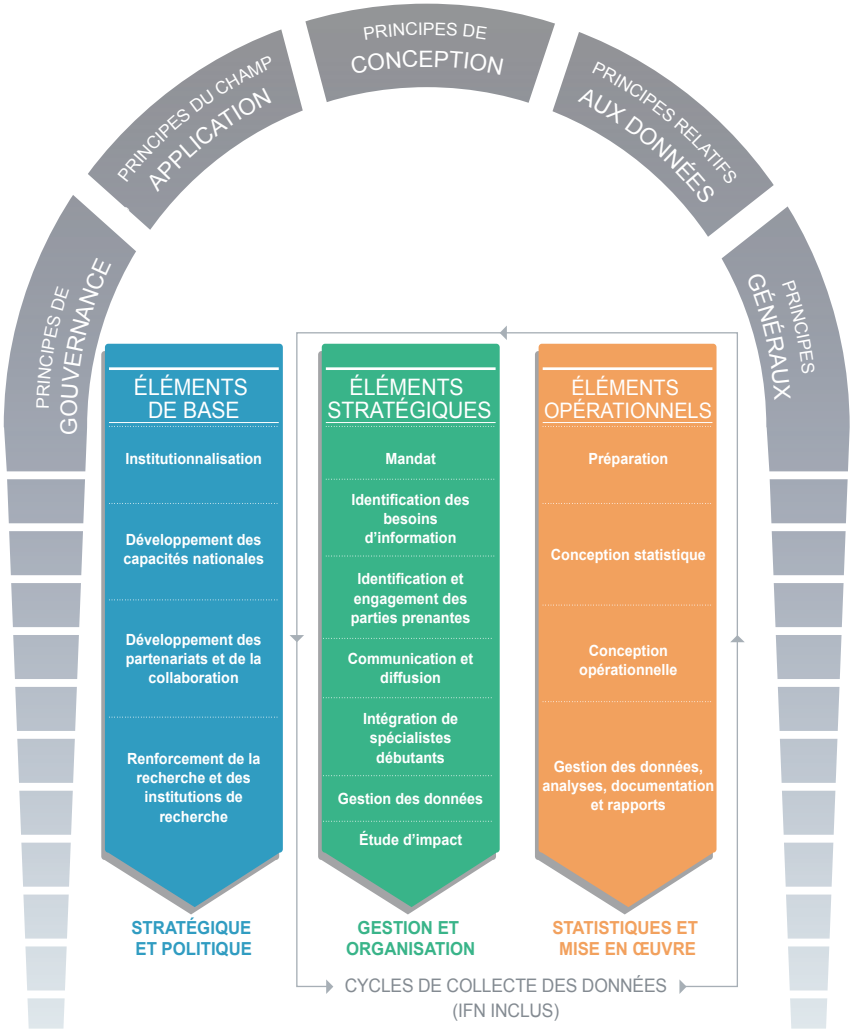


Figure 2: Éléments clés d'un SSNF et relations générales entre le SSNF et les cycles de collecte des données

La Figure 2 fournit une vue d'ensemble schématique des éléments qui constituent un SSNF complet. Elle est suivie de directives sur les éléments de base ci-après, qui composent un SSNF:

Les éléments de base désignent les conditions du cadre organisationnel et technique de mise en œuvre du SSNF. Ils incluent des activités telles que l'institutionnalisation du SSNF, le développement des capacités nationales et le renforcement des institutions de recherche forestière dans le domaine du suivi des forêts, ainsi que l'élaboration de partenariats nationaux et internationaux. Ces activités préparent le terrain pour les travaux de mise en œuvre qui vont suivre. Ainsi, elles exigent du temps et une planification rigoureuse et ne peuvent pas être entreprises dans des délais très courts. Bien préparés, les éléments de base joueront un rôle clé dans la garantie du fonctionnement et de la pérennité du système de suivi des forêts.

Les éléments stratégiques désignent les mesures d'organisation et de planification concernant les activités de collecte des données dans le cadre du système de suivi national des forêts. Ils n'incluent pas les questions spécifiques, scientifiques et techniques. Ces mesures incluent: la définition des objectifs, des produits et des variables en se basant sur les études menées à propos des besoins d'information; la planification des projets, y compris l'attribution des responsabilités; la mise en place de réseaux; la fourniture de technologies de l'information, d'imagerie satellite, d'instruments de mesure, de moyens de transport et de communication; et le recrutement, les questions contractuelles et autres sujets relatifs aux ressources humaines.

Les éléments opérationnels désignent les mesures d'optimisation et de définition des éléments de conception technique pour la collecte et l'analyse des données sur le terrain et par télédétection, ainsi que l'utilisation d'informations complémentaires incluant les approches d'assurance et de contrôle qualité, la préparation et la mise en œuvre de l'acquisition des données et, enfin, la production de rapports précis à l'intention de groupes cibles spécifiés.

Partie B

Directives

Les sections suivantes traitent des questions techniques relatives à la mise en œuvre en se basant sur les principes présentés à la Section 2. Elles présentent différentes questions de planification, certaines de nature technique et d'autres, organisationnelles ou stratégiques. Le but général consiste à fournir un guide détaillé et complet, mais il est important de noter que tous les points abordés ici ne revêtent pas la même importance en fonction des circonstances nationales. Les objectifs spécifiques ou les conditions du cadre des différents systèmes de suivi national des forêts (SSNF) peuvent s'articuler plus particulièrement autour de certains éléments et moins autour d'autres.

Section 3
Éléments de base

Section 4
Éléments stratégiques

Section 5
Éléments opérationnels

© FAO

Section 3

Éléments de base

Les éléments de base posent les fondations d'une planification efficace et de la mise en œuvre d'un système de suivi des forêts en tant qu'entreprise à long terme. Ils peuvent être regroupés sous quatre thèmes: (i) institutionnalisation; (ii) développement des capacités nationales; (iii) développement des partenariats et de la collaboration; et (iv) renforcement de la recherche et des institutions de recherche. Ces thèmes sont liés et certains peuvent être traités simultanément.

La préparation des éléments de base peut être un processus long et chronophage. Cela ne veut pas dire, cependant, que la planification technique et la mise en œuvre des activités de collecte des données pour une évaluation forestière nationale initiale devraient être reportées jusqu'à ce que les éléments de base soient en place. Dans la mesure du possible, ce travail doit commencer immédiatement, tandis que les éléments de base sont préparés en parallèle – et en étroite collaboration – en utilisant une méthode pas à pas, en vue d'établir un système durable et permanent.

3.1 Institutionnalisation

L'institutionnalisation signifie que le SSNF est formellement, solidement et en permanence intégré dans une administration – habituellement, l'administration des forêts – d'un pays. Un SSNF étant une entreprise à long terme, une base légale, un engagement financier et un cadre institutionnel permanent sont essentiels pour assurer une mise en œuvre et un fonctionnement efficaces.

Seul un SSNF institutionnalisé de façon permanente peut assurer que: (i) le suivi national des forêts est considéré comme une responsabilité gouvernementale importante; (ii) les données et les informations sont toujours collectées, gérées, mises à disposition en permanence et analysées au fil du temps (évaluation des changements); (iii) l'expertise nationale est accumulée et étoffée, ce qui est une condition préalable pour un développement approfondi et une amélioration du système; (iv) le gouvernement dispose d'un contact clairement établi quand il a besoin d'analyses et d'informations spécifiques aux forêts; et (v) l'expertise et l'expérience développées sont conservées et créent l'indispensable «mémoire institutionnelle». Tout cela contribue à améliorer la crédibilité des rapports relatifs aux forêts, au niveau national.

L'institutionnalisation du SSNF dans un pays devrait essentiellement répondre aux aspects suivants:

a. Intégrer avec efficacité le SSNF et ses activités (ce qui va être fait et produit, par qui, quand et avec quelles ressources, etc.) dans un cadre national existant en matière de politiques et de législation, au sein de structures gouvernementales (des organisations) et de systèmes financiers (par exemple budget national). Cette intégration créera la justification légale et les bases formelles nécessaires au fonctionnement à long terme du SSNF. Cela constitue également la manifestation clairement visible d'une pleine appropriation nationale.
b. S'assurer un apport de fonds par des mécanismes financiers durables/appropriés pour la mise en œuvre et la poursuite du SSNF, avec pour objectif de garantir des informations mises à jour à intervalles réguliers.
c. Attribuer officiellement, au travers d'instruments juridiques, des mandats clairs pour la collecte, la gestion et l'analyse des données, et pour la délivrance de produits et de services spécifiques à une organisation ou un réseau d'organisations, tels qu'une agence gouvernementale, une organisation de recherche ou une institution académique. Le mandat confié à de telles organisations devra indiquer un but clair ainsi que les

objectifs à court et long termes du SSNF. Il pourra être nécessaire et raisonnable de créer une nouvelle unité administrative ou une nouvelle section dans une unité existante pour assurer une structure et des moyens appropriés.

d. Indiquer (et, idéalement, approuver officiellement) les mécanismes de coordination appropriés dans lesquels la gestion globale, la collecte des données, la gestion et le partage entre les unités et éventuellement le public, les ministères et autres organisations (privées et publiques) trouveront leur place.

e. Prendre en considération les leçons des expériences passées/existantes de processus d'institutionnalisation nationaux et, éventuellement, des cas pertinents extérieurs au pays.

Ces activités d'institutionnalisation concernent: *Principe 1: Appropriation et responsabilité nationale, Principe 2: Base juridique et politique, Principe 4: Institutionnalisation du SNF et Principe 11: Viabilité et rentabilité.*

3.2 Développement des capacités nationales

L'appropriation nationale et la durabilité du SSNF dépendent de la capacité des institutions à répondre aux besoins d'information sur la forêt des usagers. Cela requiert un renforcement des ressources humaines dans les domaines techniques du suivi, de la gestion des programmes, de l'administration et de l'exploitation des forêts.

Le SSNF devra s'assurer que la ou les personne(s) responsable(s) de la mise en œuvre ont un niveau de formation approprié, les connaissances et l'expérience nécessaires. Pour développer et maintenir la capacité nationale à poursuivre le SSNF, et en particulier les compétences techniques en télédétection, mesures sur le terrain, traitement des données, gestion de l'information et techniques de communication, le SSNF doit:

a. Identifier les capacités existantes et les compétences du personnel qui assume ces tâches, mais aussi identifier les manques et les besoins de formation, en fonction du mandat institutionnel. Cela doit inclure des capacités scientifiques et techniques, mais aussi socio-économiques.

b. Préparer une stratégie de développement des capacités, bâtie sur les besoins et les manques identifiés dans ce domaine. Cette stratégie doit adopter une méthode d'apprentissage progressive et continue, en impliquant les institutions académiques de façon appropriée.

c. Coopérer avec les institutions académiques en soutenant le développement de cursus pertinents pour le SSNF.

d. Promouvoir l'intégration de programmes d'échanges d'étudiants et de laboratoires d'étudiants dans le domaine du suivi des forêts sur le terrain ou le travail de laboratoire sur la télédétection, entre autres tâches, et promouvoir l'emploi à court terme de jeunes professionnels par des stages et des postes de premier emploi (voir aussi Section 4.5).

e. Promouvoir l'utilisation des ensembles de données du SSNF dans la recherche et l'innovation, dans tous les domaines relatifs aux forêts.

f. Renforcer les liens avec les autres instituts nationaux, régionaux ou mondiaux par un partage des expériences à travers différents mécanismes, tels qu'une coopération sud-sud (voir Section 3.3).

Ces activités concernent le *Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités.*

3.3 Développement des partenariats et de la collaboration

Presque toutes les régions boisées peuvent mettre en avant des exemples d'évaluations forestières réussies, au niveau national ou sous-national. De plus en plus de pays mettent en œuvre des systèmes de suivi national des forêts complets, offrant d'excellentes opportunités de collaboration internationale ou régionale et de partage des expériences en termes de planification, de mise en œuvre, d'analyse, de renforcement des capacités, d'expertise technique et d'enseignements tirés – qu'il s'agisse de réussites ou d'échecs.

Les réseaux doivent être activement développés dans tous les domaines en lien avec le suivi des forêts.

En fonction de cela, un SSNF doit:

a. Promouvoir et établir des partenariats dans les domaines qui concernent le SSNF. Ces partenariats peuvent s'étendre aux institutions nationales et internationales spécialisées, ainsi qu'aux réseaux et programmes internationaux. Ils devraient être conçus de manière à établir des responsabilités claires et acceptées par tous les partenaires et à permettre de rendre des comptes aux uns et aux autres.

b. Promouvoir les accords entre les partenaires en matière de propriété intellectuelle quand des activités spécifiques sont envisagées, susceptibles d'être soumises à droit d'auteur, brevet ou autres juridictions de propriété intellectuelle, telles que des publications.

c. Promouvoir la coordination intersectorielle au sein du pays. Il est probable que des secteurs tels que l'agriculture, la protection de l'environnement, la conservation de la biodiversité, le développement de l'écotourisme et d'autres domaines sociaux seront intéressés par les résultats du suivi national des forêts. Le SSNF est fréquemment conçu de façon à ce que des variables ou des ressources cibles supplémentaires puissent être facilement intégrées. Cela pourrait apporter non seulement une plus grande valeur ajoutée au niveau national, mais aussi une meilleure compréhension et une meilleure acceptation (et donc un soutien) des résultats du suivi et du programme SSNF lui-même. L'objectif des stratégies pour intégrer nationalement

© FAO

un SSNF devra être d'œuvrer pour des relations de travail collaboratives avec les autres agences, plutôt que d'entrer en compétition avec elles.

Le développement des partenariats et de la collaboration renvoie aux Principe 1: Appropriation et responsabilité nationale, Principe 9: Approche flexible, Principe 10: Approche polyvalente et Principe 14: Collaboration au niveau international.

3.4 Renforcement de la recherche et des institutions de recherche en suivi des forêts

La planification et le succès de la mise en œuvre à long terme d'un SSNF requièrent un accompagnement par la recherche dans tous les cas, bien qu'à des degrés divers. Les questions de recherche d'ordre général incluent l'optimisation des éléments de conception technique des inventaires forestiers, le développement de modèles locaux spécifiques de prédiction de la biomasse ou des stocks de carbone et le développement d'approches optimales en matière d'analyse de télédétection.

En outre, les données générées par un SSNF offrent de multiples opportunités à la recherche, au-delà du domaine spécifique du suivi des forêts. Il existe un besoin clairement établi de renforcer les capacités d'identification des priorités de la recherche forestière basées sur les besoins des parties prenantes, en vue de renforcer les institutions existantes et d'en créer de nouvelles si nécessaire. Les activités liées au SSNF dans le contexte du renforcement de la recherche et des institutions de recherche en suivi des forêts:

a. Garantiront que le flux d'informations entre le SSNF et les chercheurs est réciproque: les objectifs de recherche devront être clairement définis par le SSNF, mais suffisamment flexibles pour permettre l'intégration dans le SSNF des nouveaux résultats de recherche et des améliorations.
b. Permettront d'identifier les besoins de la recherche scientifique pour combler les manques d'information, en précisant des priorités de recherche et en fournissant des installations de base pour faciliter les progrès et permettre aux chercheurs de conduire le SSNF vers de nouveaux secteurs de développement.

c. Assureront la promotion de la collaboration avec différentes unités de recherche, dans la mesure du possible, dans le but d'améliorer la mise en œuvre et de renforcer la durabilité du SSNF. Dans ce contexte, la collaboration entre la recherche et les universités peut encourager de jeunes scientifiques à s'intéresser avec enthousiasme au suivi des forêts. Le renforcement de la recherche est donc directement lié au «développement des capacités» (voir Section 3.2).

d. Participeront à la promotion du développement de réseaux et de la collaboration entre acteurs et institutions de recherche nationales, régionales et internationales afin de garantir l'existence de canaux adéquats de diffusion des résultats.

Le renforcement de la recherche associée au suivi des forêts est en lien avec le *Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités et le Principe 9: Approche flexible.*

© FAO

© FAO

Section 4

Éléments stratégiques

Les éléments stratégiques doivent être pris en compte pendant la préparation et la mise en œuvre des programmes de suivi national des forêts. Ces éléments définissent le déroulement du SSNF, ainsi que des points spécifiques tels que «comment» et «qui», sans traiter en détail les aspects techniques et scientifiques qui seront abordés dans le cadre des *éléments opérationnels* (voir Section 5). Cette section traite des enjeux qui concernent le mandat du SSNF, l'évaluation des besoins d'information, la définition du résultat souhaité, les approches participatives, la gestion des informations, la diffusion des conclusions et la planification d'une étude d'impact.

Les éléments stratégiques devraient être, dans l'idéal, régulièrement révisés afin de garantir qu'ils sont toujours applicables aux besoins actuels du SSNF, et pour anticiper ses besoins futurs. Si un ajustement est nécessaire, le SSNF peut alors être modifié en conséquence. Le SSNF ne doit pas être perçu comme un système statique. Au contraire, il doit aborder des enjeux en constante évolution, intégrer de nouvelles composantes et tenir compte des avancées technologiques, à chaque fois que cela s'avère faisable et raisonnable. Cependant, il est important de maintenir une certaine cohérence dans le temps afin de préserver les capacités d'appréciation des changements et d'établir des séries chronologiques pour les variables et sujets pertinents.

4.1 Mandat

La mise en œuvre d'un SSNF requiert un mandat politique clair, qui ne peut être délivré que par une autorité publique. Un mandat implique généralement la définition d'une vision, d'objectifs, de cibles et de ressources disponibles, notamment budgétaires, en personnel et en infrastructures. Dans certains cas, des dispositions légales sont également nécessaires, par exemple pour faciliter l'accès aux terres privées afin de réaliser des inventaires sur le terrain.

Le mandat d'un SSNF doit inclure:

a. Le champ d'application, les objectifs et les cibles du SSNF, qui doivent être spécifiques et mesurables, à court et à long termes.
b. Une désignation claire des responsabilités et des fonctions de toutes les entités impliquées dans la réalisation des objectifs et des cibles du SSNF avec, normalement, une entité principale de coordination unique.
c. Si le SSNF est mis en œuvre de manière décentralisée, une entité principale peut harmoniser, coordonner et assurer la cohérence entre les différentes entités décentralisées.
d. Un engagement explicite d'impartialité, d'indépendance à l'égard de toute influence indue ou de possibles conflits d'intérêts pouvant conduire à des résultats biaisés ou compromis.
e. La description des moyens et des ressources (humaines, financières, en infrastructures, etc.) consacrés à la mise en œuvre du SSNF.

Le mandat doit fournir la justification du SSNF et se rapporte aux *Principes 2: Base juridique et politique et 4: Institutionnalisation du SNF.*

4.2 Identification des besoins d'information

Le SSNF doit être guidé par la demande, dans le respect de la mission clairement établie pour laquelle il est formellement mandaté. Son objectif doit être la production des meilleures informations possibles compte tenu des contraintes de ressources qui s'appliquent. L'évaluation des besoins d'information est une étape essentielle pour l'identification des informations que le SSNF doit produire de manière régulière.

Une fois que les besoins d'information actuels et prospectifs sont connus, la conception du SSNF peut être entreprise (ou révisée) par l'entité gouvernementale, en impliquant les parties prenantes compétentes à chaque étape clé du processus. Les résultats de l'évaluation des besoins d'information servent à déterminer la nature et la priorité des données à collecter.

Il s'agit là d'une étape essentielle, mais il est indispensable de trouver le bon équilibre entre un point de vue purement prescriptif et technique et une approche totalement participative impliquant tous les partenaires (ceux qui ont un intérêt direct dans le SSNF) et autres parties prenantes (les utilisateurs potentiels des données). Il est également indispensable d'équilibrer les informations requises et les ressources/capacités disponibles.

Si des techniciens mentionnent des besoins d'information sans la participation des parties prenantes, les systèmes de suivi qui en résulteront seront sûrement techniquement solides, mais ils ne répondront peut-être pas aux besoins des différents acteurs. À l'inverse, les évaluations des besoins d'information marquées par une participation large et ouverte ont tendance à donner lieu à des listes de souhaits de données nombreux et imprécis, qu'il ne sera pas possible de collecter en pratique.

L'évaluation des besoins d'information doit donc être gérée de façon à assurer que ses résultats répondent aux besoins d'information stratégiques du gouvernement ou des autres acteurs, tout en restant concentrée sur des informations essentielles qui pourront être couvertes, en pratique, par le système de suivi. L'expérience montre que, dans de nombreux pays, les besoins d'information de base des différents acteurs sont similaires en ce qui concerne les forêts et les arbres. Ainsi, les expériences d'autres pays peuvent fournir des éléments utiles pour l'évaluation des besoins d'information.

Pour sa procédure d'évaluation des besoins d'information, le SSNF devra:

a. Compiler et tenir compte des «sujets clés» émanant des objectifs et cibles stratégiques définis par les politiques nationales en matière de forêt et autres ressources naturelles, d'environnement, d'occupation des sols et de développement, ainsi que des engagements internationaux et autres exigences de rapport liés aux politiques internationales concernant la forêt (par exemple, dans le cadre des procédures de CEtI de la CCNUCC, de la CDB, de la FRA ou des ODD).
b. Documenter la manière dont les sujets clés ont été sélectionnés ou rejetés.
c. Identifier la «zone de référence cible». Les besoins d'information peuvent concerner le niveau national, sous-national ou d'autres zones de référence. Les parties prenantes peuvent à tort attendre d'un SSNF qu'il réponde à tous les besoins d'information sur la planification de la gestion forestière de petits secteurs. Une évaluation des besoins d'information est donc l'occasion de clarifier les opportunités et limites du suivi de petits secteurs, ainsi que les défis techniques associés (et de discuter des estimations d'événements rares ou variables non pris en compte de manière générale dans le SSNF).
d. Identifier les «objets cibles» auxquels les besoins d'information se réfèrent.
e. Identifier les questions concrètes en matière de suivi des forêts, pour chaque sujet clé.
f. Définir le format et le type de résultats attendus en fin d'analyse, par exemple en élaborant des tableaux, des graphiques et des relations entre les variables. Plus les besoins d'information seront formulés de manière concrète, plus il sera facile aux planificateurs des inventaires de les traduire en variables mesurables et en procédures de collecte de données.
g. Offrir l'occasion aux parties prenantes représentant différents niveaux et secteurs, y compris les groupes autochtones, communautés locales et groupes de femmes, d'exprimer librement leurs besoins d'information et leurs inquiétudes éventuelles de manière participative, afin que les buts et cibles stratégiques puissent être clairement traités.
h. Indiquer les exigences (ou attentes) de précision/d'exactitude en termes quantitatifs pour les résultats clés attendus.
i. Définir la priorité des besoins d'information afin de faire face aux contraintes de budget et de précision pendant la phase de mise en œuvre technique.
j. Faire clairement la distinction entre les besoins d'informations «indispensables» et «utiles», notamment lorsque ces dernières présentent un intérêt pour la recherche ou répondent à des besoins d'information à venir. Justifier clairement les choix spécifiques effectués.
k. Fournir une compilation des besoins d'information facilement traduisibles en variables, qui pourront ensuite être étudiées grâce à une source de données accessible. Cela fera partie de la planification de la conception technique du SSNF (voir Section 5).

L'évaluation des besoins d'information identifie le résultat souhaité ou le «quoi» de la stratégie du SSNF et se rapporte aux *Principes 3: Approche paysage, 6: Processus de débat participatif, 7: Satisfaction des besoins nationaux d'information, 8: Intégration et cohérence avec les sources d'informations existantes, 9: Approche flexible et 10: Approche polyvalente.*

Encadré 10: Identification des parties prenantes

L'organisation à la tête du processus de SSNF est responsable de l'identification des parties prenantes. Cependant, leur liste doit être validée au cours de la phase d'évaluation des besoins d'information.

Dans ce contexte, l'analyse des parties prenantes implique de passer en revue tous les partenaires/organisations possibles qui utilisent directement ou indirectement les informations sur la forêt dans le pays.

4.3 Identification et engagement des parties prenantes

L'implication des parties prenantes peut s'étendre bien au-delà des attentes exprimées au cours de l'évaluation des besoins d'information. En fonction de leurs intérêts et de leurs propres attentes, les représentants des groupes partenaires peuvent être invités à participer à la planification stratégique ou technique du SSNF, ou à l'intégrer.

Une telle intégration favorisera l'acceptation du SSNF dans son ensemble, soutiendra les prises de décision sur les diverses composantes du système répondant aux besoins d'information identifiés, aidera à éviter les mauvaises interprétations de ces besoins d'information et, au final, permettra de limiter les critiques lorsque des informations rétroactivement identifiées comme importantes n'auront pas été recueillies ou mises à disposition. Même si ce dernier cas de figure est une situation courante (de nombreuses bonnes idées émergent souvent une fois les résultats du SSNF présentés), il est conseillé de le limiter au minimum.

Une participation et un engagement forts des groupes de parties prenantes sont essentiels au succès général du SSNF et contribuent considérablement à la création d'une appropriation nationale. Dans certains cas pourtant, l'obstacle principal à une participation franche et proactive est le manque d'appui politique au processus de SSNF.

Pour assurer une participation efficace des différentes parties prenantes, le SSNF devra:

a. Effectuer une analyse des parties prenantes afin d'identifier les partenaires et autres acteurs souhaitant participer au processus du SSNF, y compris les différentes institutions nationales (notamment celles impliquées dans les politiques relatives à la forêt et à la gestion des terres), les secteurs privé et universitaire, la société civile, les groupes de femmes et de minorités (y compris les groupes autochtones), ainsi que les communautés dont la subsistance dépend des forêts. Le processus d'identification et d'engagement des parties prenantes doit être transparent et clarifier les intentions des différents groupes d'acteurs souhaitant participer au SSNF.
b. Encourager les décideurs politiques et planificateurs de premier plan à intégrer la participation au processus de SSNF dans leurs plans et programmes. Il est notamment indispensable d'impliquer les autres secteurs (agriculture ou développement urbain) lorsqu'une évaluation des besoins d'information identifie le besoin d'inventorier des terres qui ne relèvent pas du mandat de l'administration forestière.
c. Stimuler la participation intersectorielle des instituts universitaires et de recherche.
d. Renforcer les capacités et les connaissances des parties prenantes sur les avantages et l'utilisation du SSNF, ainsi que des informations qui en résultent.
e. Promouvoir la création d'un groupe de travail institutionnel ou de comités consultatifs et techniques auxquels le SSNF devra rendre des comptes chaque année sur ses activités.

Dans la stratégie du SSNF, encourager la participation des parties prenantes répond aux questions «avec qui» et «pour qui» et relève des *Principes 1: Appropriation et responsabilité nationale, 3: Approche paysage, 6: Processus de débat participatif, 7: Satisfaction des besoins nationaux d'information, 9: Approche flexible et 14: Collaboration internationale.*

4.4 Communication et diffusion

Une communication et une diffusion proactives sont cruciales pour garantir que les parties prenantes potentiellement intéressées sont correctement informées de l'existence du SSNF et de ses activités, facilitant ainsi l'accès aux résultats produits et aux méthodologies appliquées, en cas de besoin.

Afin d'assurer une communication et une diffusion solides, le SSNF devra:

a. Prévoir une communication interne efficace entre les différents acteurs et processus

du SSNF. Cela est important pour un fonctionnement sans accroc du processus et contribue à l'assurance qualité.

b. S'assurer que tous les participants aux différents aspects du SSNF comprennent pourquoi leur contribution au système est si importante.
c. Développer une stratégie permettant de répondre aux demandes des parties externes, y compris le public, les ONG et les journalistes intéressés.
d. Promouvoir l'utilisation des médias sociaux et réaliser un site web pour diffuser, communiquer et partager des documents, des publications ou des données.
e. Promouvoir la mise en réseau avec d'autres SSNF des pays voisins ou régions à proximité, afin de profiter d'un partage d'expériences.
f. S'assurer les services d'un chargé de communication afin de traiter ces demandes de manière professionnelle et d'émettre des bulletins d'information ou des communiqués de presse.

La communication et la diffusion sont essentielles à tout SSNF puisqu'elles font la promotion des *Principes 6: Processus de débat participatif et 13: Crédibilité à travers la transparence et la qualité.*

4.5 Intégration de spécialistes débutants

Les programmes de suivi national des forêts sont des entreprises complexes pluri- et transdisciplinaires dans le cadre desquelles de nombreux professionnels issus de formations différentes et possédant des compétences techniques diverses collaborent étroitement avec l'aide de nombreux assistants.

Ainsi, les SSNF constituent d'excellentes opportunités de formation professionnelle et d'apprentissage pour les étudiants et les jeunes spécialistes en début de carrière. Ils peuvent prendre en charge diverses fonctions afin de développer leurs connaissances et leur expertise, non seulement en matière de suivi national des forêts, mais également en ce qui concerne les ressources de leur pays.

L'intégration de spécialistes débutants – hommes et femmes – dans la planification et l'organisation du SSNF est étroitement liée au développement des capacités et à la mise en place de réseaux. À cet égard, le SSNF devra:

a. Promouvoir autant que possible la participation de jeunes spécialistes au SSNF, par exemple en impliquant des étudiants non diplômés et de deuxième et troisième cycles dans la collecte et l'analyse des données.
b. Promouvoir des stages de formation, des programmes d'enseignement et d'emploi de qualité au sein des groupes de recherche et des universités.
c. Promouvoir les méthodes d'encadrement destinées aux spécialistes débutants.

La dimension «Intégration de spécialistes débutants» contribue à la question «qui» de la stratégie du SSNF et se rapporte essentiellement au *Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités.*

4.6 Gestion et archivage des données

Le résultat immédiat d'un SSNF est les données, qu'elles soient collectées sur le terrain ou obtenues à l'aide de sources de données de télédétection à des intervalles définis. À partir de ces données, on extrait des informations ciblées concernant la situation actuelle et les changements en cours afin de contribuer à la prise de décisions. Des dispositions doivent être prises en ce qui concerne la gestion des données à long terme afin de permettre aux analyses d'être répétées et aux séries chronologiques d'être élaborées à partir d'inventaires antérieurs.

Il est donc recommandé d'intégrer une gestion globale des données dès le début de la conception du SSNF. Dans l'idéal, un tel système de gestion des données devrait être implanté au sein de l'institution permanente responsable du SSNF, afin de garantir la préservation et la disponibilité des données à long terme pour des analyses standard et pour répondre aux questions de la recherche à venir.

Des politiques de partage des données doivent également être développées. Les données sensibles, telles que les données d'identification personnelle ou les parcelles situées sur des domaines privés, doivent faire l'objet d'une attention particulière. Si les coordonnées réelles étaient connues, les utilisateurs des données pourraient effectuer une recherche sur les arbres de valeur ou les espèces invasives dans les données, afin de récolter les uns et d'éliminer les autres. Il faut donc veiller à ne communiquer que des positions approximatives et à restreindre la diffusion

des coordonnées réelles aux analystes concernés, ou à ne rendre accessibles au public que les données agrégées.

Dans le même esprit, un bon système de gestion des données du SSNF tiendra compte des points suivants, qui sont courants en la matière:

a. Avoir un ensemble de données bien documenté, accompagné des métadonnées associées, un protocole d'archivage et de préservation des données complet et bien défini incluant le stockage et la sauvegarde des données, ainsi qu'une vision à long terme permettant d'assurer que les technologies de stockage des données se maintiennent à jour et que ces dernières restent récupérables en cas de changement des systèmes d'exploitation et de stockage.
b. Inclure un protocole de sécurité doté d'une description des protections techniques et procédurales des informations, y compris les informations confidentielles, et de détails sur la mise en œuvre des autorisations, restrictions et embargos.
c. Définir une politique relative aux données qui indique la nature des données à partager et les conditions de ce partage (libres et disponibles, disponibles sur demande, à accès limité) y compris les procédures d'accès, les périodes d'embargo (le cas échéant), les mécanismes techniques de diffusion et les formats d'échange. Dans le cas où certaines parties d'une série de données ne peuvent pas être partagées, les raisons doivent en être précisées (raisons éthiques, règles relatives aux données personnelles, propriété intellectuelle, commerciale, confidentialité ou sécurité, par exemple). Cette décision concernant le choix des séries de données accessibles au public et celles à accès plus limité dépend de la législation, des stratégies et des politiques nationales.
d. Définir l'endroit et les conditions de stockage des données, en indiquant en particulier le type de répertoire (répertoire institutionnel, répertoire standard pour la discipline, etc.) et l'institution ou les institutions chargée(s) de les stocker et de les archiver. Selon la stratégie nationale générale de stockage des statistiques, certaines institutions peuvent être prêtes à intégrer les séries de données du SSNF comme des ensembles de données nationales standard générées à intervalles réguliers. Cela soulignerait le caractère d'information générale des données générées par le SSNF.

Le système de gestion des données est un élément important du SSNF lié à différents principes établis par ces Directives. Si un accès libre aux données et aux résultats peut être assuré, il se rapporte au *Principe 12: Une politique bien définie de partage des données et des informations. S'il s'intègre aux informations disponibles existantes, il sera associé au Principe 8: Intégration et cohérence avec les sources d'informations existantes.*

4.7 Étude d'impact

Les systèmes de suivi national des forêts sont des systèmes dynamiques qui exigent un développement permanent, en lien avec les découvertes scientifiques les plus récentes sur les stratégies de collecte des données, l'évolution des besoins d'information et les nouvelles politiques relatives à la forêt. La capacité à tirer les leçons d'un SSNF pendant sa mise en œuvre et après sa conclusion est un élément important de ce développement.

Bien qu'il ne s'agisse pas à ce jour d'une composante standard des SSNF, il est recommandé de prévoir systématiquement une étude d'impact du processus en lui-même. Cela aide à optimiser l'amélioration du SSNF et à analyser son utilité globale.

En matière de développement de stratégies concernant les études d'impact, le SSNF devra:

a. Analyser quels sont les utilisateurs des différents résultats du SSNF et dans quel but ces derniers sont utilisés. On pourrait logiquement s'attendre à ce que les parties prenantes ayant exprimé des besoins d'information spécifiques au cours de la phase de planification indiquent à quelles fins elles utilisent les résultats. L'analyse peut aussi révéler des écarts et de nouveaux besoins d'information à prendre en compte au cours de la phase de collecte de données suivante.
b. Chercher à savoir si les parties prenantes sont satisfaites des données produites pour répondre à leurs besoins d'origine et analyser avec elles l'inclusion de nouvelles variables ou l'élimination de celles qui ne sont pas utiles.

L'étude d'impact relève des *Principes 7: Satisfaction des besoins nationaux d'information, 9: Approche flexible, 10: Approche polyvalente et 11: Viabilité et rentabilité.*

© C.M. Gressner

Section 5

Éléments opérationnels

Pour atteindre les objectifs techniques d'un SSNF, il est nécessaire de définir des stratégies complexes d'acquisition et d'analyse des données qui, au final, permettront d'obtenir les produits souhaités. Ces éléments opérationnels consistent principalement en la conception de mesures et d'observations, en l'intégration efficace de différentes sources de données et en des analyses méthodologiques actualisées.

Comme dans la plupart des projets complexes, deux critères directeurs majeurs doivent être pris en compte lors de la planification de ces éléments opérationnels:

1. L'approche doit être valide du point de vue méthodologique et permettre la production de résultats scientifiquement défendables, avec un degré de précision acceptable – qui sont donc globalement crédibles – en conformité avec les objectifs définis. Cela correspond essentiellement au *Principe 13: Crédibilité à travers la transparence et la qualité.*
2. L'approche doit être faisable sur le plan opérationnel en termes de ressources disponibles: c'est-à-dire en termes de calendrier, de ressources financières et d'expertise/de ressources humaines, ainsi que par rapport aux résultats attendus du SSNF. Cela correspond essentiellement au *Principe 11: Viabilité et rentabilité.*

Il faut évidemment procéder à des arbitrages entre ces deux critères et un compromis efficace devra être trouvé pour chaque SSNF.

Une conception optimale d'acquisition des données est souhaitable pour chacun des objectifs bien identifiés (en trouvant la taille d'échantillon optimale en fonction du niveau exigé de précision de l'estimation). Cependant, dans la vie réelle, les inventaires forestiers sont fréquemment déterminés par les ressources disponibles, qui sont généralement fixes. Un compromis efficace entre ces deux critères doit donc aboutir à l'attribution optimale des ressources aux différentes composantes méthodologiques, afin d'assurer que tous les objectifs définis sont atteints, dans toute la mesure du possible (Encadré 11).

Encadré 11: Une solution optimale?

Il n'existe pas de solution optimale unique pour les systèmes de suivi national des forêts, mais plutôt diverses bonnes solutions. La décision en faveur d'une approche plutôt que d'une autre est souvent basée sur de bonnes expériences et une mise en œuvre réussie dans d'autres systèmes.

Dans ce contexte, l'objectif est de produire des données et des informations de la meilleure qualité possible, ce qui implique la réduction des erreurs en tous genres et de leurs effets. Comme dans toute étude empirique, les erreurs ne peuvent pas être totalement évitées. Cependant, chacune des étapes de planification doit s'efforcer de limiter les erreurs autant que possible. Il ne s'agit pas là uniquement d'une affaire de conception statistique (par exemple en matière de taille d'échantillons). C'est aussi une question de formation (permettant de limiter les erreurs de mesure et de s'assurer que le protocole de l'inventaire est respecté), de contrôles réguliers et ciblés et de recherche associée produisant, par exemple, des modèles de biomasse spécifiques qui soient adaptés aux conditions du pays.

Les éléments opérationnels d'un SSNF impliquent que tous les détails méthodologiques liés à l'acquisition, à l'analyse et au rapport des données incluent aussi les aspects institutionnels, organisationnels et logistiques associés.

Pour éviter la confusion et les ajustements d'approche répétés, tous les détails et toutes les procédures méthodologiques doivent être définis sans ambiguïté et documentés avant le début des campagnes de recueil de données.

Lors de la planification des éléments opérationnels, il est également important de tenir compte des expériences existantes et d'en tirer les leçons, quand c'est possible.

Le traitement des éléments opérationnels se divise ici en sections consacrées aux activités préparatoires, à la conception statistique de l'échantillonnage sur le terrain et à l'intégration de la télédétection, à la planification opérationnelle de la mise en œuvre de cette conception et à la gestion, l'analyse, la documentation et les rapports associés aux données.

5.1 Préparation

Les étapes préparatoires de la conception d'un SSNF se concentrent sur la définition opérationnelle et orientée vers l'objectif des termes, sur l'identification des variables à observer pour répondre aux besoins d'information et sur la priorité à accorder à chacune, sur la définition des sources de données auxquelles il sera nécessaire d'accéder pour observer ces variables y compris les informations disponibles, ainsi que sur l'évaluation de l'expertise disponible et des autres ressources du pays.

Cette phase peut aussi être l'occasion d'identifier les incertitudes potentielles et les problèmes susceptibles de se produire au cours de la mise en œuvre, ainsi que les solutions envisageables. L'un des éléments clés de la phase de préparation est le développement d'une conception technique réaliste qui permettra la mise en œuvre technique et logistique de la campagne de collecte des données, en vue de satisfaire tous les besoins d'information (ou au moins les besoins prioritaires) dans les limites du budget alloué.

Cette composante se rapporte aux *Principes 3: Approche paysage, 6: Processus de débat participatif, 8: Intégration et cohérence avec les sources d'informations existantes et 12: Une politique bien définie de partage des données et des informations.*

5.1.1 Peuplement d'intérêt et cadre d'échantillonnage

La définition du peuplement d'intérêt fait référence non seulement aux nombreuses et différentes définitions de ce qu'est une «forêt», mais aussi à des questions telles que le fait de savoir s'il convient d'inclure explicitement d'autres occupations du sol (par exemple, l'évaluation complète des ressources en arbres d'un pays qui inclurait les arbres hors forêts), si tous les types de forêts et toutes les propriétés doivent être considérés et si l'occupation du sol après conversion doit ou non faire l'objet d'un suivi.

Dans ce contexte, le SSNF devra:

a. Définir clairement le peuplement d'intérêt et, autant que possible, fournir des cartes indiquant les zones sous-nationales incluses ou non. Ce peuplement sera le sujet du suivi forestier et des résultats qui en découleront.
b. S'assurer que la définition du «peuplement» est adaptée aux besoins d'information identifiés. Cela peut inclure des considérations sur la taille minimum des arbres ou des forêts à étudier. Par exemple, dans les études forestières, il n'est généralement ni possible ni nécessaire d'enregistrer le diamètre et la hauteur de chacun des arbres. Toutefois, il est très important d'appliquer systématiquement un seuil au-delà duquel tous les arbres doivent être mesurés et enregistrés. Selon les forêts à étudier, ce seuil peut changer d'une strate à l'autre. Par exemple, les seuils les plus bas peuvent être appliqués à des forêts ouvertes de type savane présentant de petits arbres et des buissons, tandis que les seuils les plus élevés seront plus adaptés aux forêts tropicales ombrophiles. Pour définir ces seuils, il est important aussi de tenir compte des effets potentiels des mesures et des changements sur les arbres et les forêts.
c. Essayer de s'assurer que la majeure partie du peuplement est accessible à la mesure de terrain, afin de minimiser les risques de non-réponses. En d'autres termes, faire en sorte de s'assurer que le cadre d'échantillonnage est aussi proche que possible du peuplement d'intérêt.
d. Clarifier explicitement les zones dans lesquelles l'acquisition des données de terrain n'est pas possible, ce qui signifie que le cadre d'échantillonnage sera moins vaste que le peuplement d'intérêt. Cette limitation concerne généralement les observations sur des terrains dont l'accès est impossible, par exemple à cause de problèmes de sécurité.

La télédétection, quant à elle, peut souvent couvrir l'ensemble du territoire national.

5.1.2 Identification et précision des variables à enregistrer

L'évaluation des besoins d'information donne lieu à un classement des exigences liées aux données que les parties prenantes clés souhaiteraient obtenir. Généralement, cette liste contient des variables qui peuvent être observées ou estimées (superficie forestière ou espèces d'arbres, par exemple), ainsi que des caractéristiques réparties en variables ou indicateurs mesurables. Par exemple, lorsque des données sur des caractéristiques telles que la «biodiversité forestière», la «structure forestière» ou «l'utilisation durable des forêts» font partie des produits d'un SSNF, des définitions claires, ainsi qu'un modèle basé sur des indicateurs, doivent être établis afin de permettre l'enregistrement des variables des indicateurs requis. La traduction des besoins d'information en séries de variables mesurables est une étape préparatoire extrêmement importante qui peut nécessiter une collaboration entre les parties prenantes ayant exprimé ces besoins d'information et les spécialistes, en vue d'identifier les indicateurs pertinents susceptibles d'être intégrés au SSNF. La faisabilité de cette intégration dépend également des priorités et du coût qu'elle représente.

Pour permettre l'identification et la précision des variables, le SSNF devra:

a. Traduire les besoins d'information en variables mesurables (y compris en variables auxquelles des classes ou types peuvent être attribués, tels que des espèces d'arbres ou des types d'occupation du sol).
b. Définir clairement et explicitement toutes les variables, par thème comme en termes d'observation ou de mesure. Pour les variables métriques (par exemple, «hauteur de l'arbre»), les instruments de mesure utilisés doivent également être définis. Si une variable est nominale (par exemple la variable «type de forêt»), tous les noms possibles doivent être énumérés (y compris le «nom»: inconnu), et si une variable est catégorique (par exemple la variable «vitalité de l'arbre»), toutes les catégories doivent être définies, sans ambiguïté.
c. Documenter tous les éléments définis et les utiliser par la suite comme base pour l'élaboration d'un manuel de terrain complet.
d. Pour certaines variables cibles qui ne peuvent pas être directement mesurées ou observées, inclure des variables telles que le volume de tiges, le carbone ou la biomasse des arbres. Pour ces variables, des approches de substitution doivent être définies, généralement au moyen de modèles. Le sujet des modèles statistiques est abordé plus en détail à la Section 5.2.
e. Déterminer les sources de données à utiliser en fonction des variables à enregistrer, les sources principales étant généralement les observations de terrain basées sur des échantillons et la télédétection. Cependant, selon les besoins d'information, des entretiens avec les propriétaires et utilisateurs des forêts, les services forestiers ou les ministères compétents peuvent être envisagés et planifiés.
f. Rester cohérent avec les normes nationales et internationales afin de favoriser la comparabilité.
g. Utiliser des méthodes uniformes au fil du temps afin de permettre l'estimation des changements. Les changements de définitions, en ce qui concerne les collectes de données répétées, ne devront être réalisés que pour de très bonnes raisons et sans compromettre la comparabilité des méthodes ou la possibilité d'estimer les changements des variables cibles prioritaires de façon fiable. Éviter ces changements requiert donc de consacrer un soin tout particulier à l'élaboration des définitions.

5.1.3 Examen des données et informations existantes

Comme pour la planification de tout projet complexe, les informations existantes disponibles doivent être prises en compte sous réserve que leur origine soit documentée de manière transparente et qu'elles respectent les normes de qualité attendues.

«Informations existantes» désigne ici tout type d'information utile ou nécessaire pour le suivi des forêts et peut inclure des sources d'information techniques (par exemple les données d'un inventaire forestier et ses résultats au niveau

Encadré 12: Incertitude

L'incertitude est un concept important dans les études empiriques, y compris celles qui concernent le suivi des forêts.

Accompagner toutes les estimations d'une indication de précision visant à donner au lecteur une idée de leur fiabilité est une bonne pratique. Par exemple: «les stocks de carbone par hectare sont estimés à 150 Mg/ha avec un intervalle de confiance de 95 pour cent +/- 5 pour cent».

Un niveau «élevé» d'incertitude risque de compromettre la crédibilité des résultats présentés. Le but est donc d'atteindre des niveaux de certitude suffisants.

Les niveaux de précision cibles sont généralement définis par rapport aux niveaux de précision générale, tels que 5 ou 10 pour cent, et sont largement basés sur l'expérience et les traditions.

national, sous-national ou local; les modèles existants de prédiction concernant les variables non mesurables telles que le volume, la biomasse et le carbone; les cartes topographiques et thématiques; les données de télédétection, etc.). Les informations sur les infrastructures routières sont également pertinentes, notamment en matière d'accessibilité saisonnière.

Toutefois, les «informations existantes» désignent aussi la disponibilité des informations concernant les interlocuteurs des services forestiers provinciaux ou locaux, qui peuvent être en mesure de fournir des informations sur les risques d'accès à certaines régions et de faciliter la planification du travail sur le terrain. En outre, ils peuvent posséder des informations sur les assistants locaux potentiels dans différentes régions de la zone d'inventaire ainsi que sur le personnel chargé d'inventaire qui a déjà assumé différentes tâches dans des études d'inventaire précédentes.

Bien sûr, les informations existantes sont utiles uniquement lorsqu'elles sont à jour et que leur qualité peut être vérifiée.

Lors de la compilation des informations existantes pouvant soutenir le SSNF, les points suivants devront être pris en compte:

a. Identifier les besoins d'information exprimés susceptibles d'être satisfaits à l'aide des informations existantes.
b. Tenir compte des sources nationales et internationales qui peuvent fournir des informations existantes, y compris des cartes et des inventaires forestiers locaux.
c. Définir les priorités parmi les informations manquantes, après les avoir identifiées (variables manquantes, incomplètes ou obsolètes, par exemple), et évaluer dans quelle mesure il est utile de collecter des données supplémentaires pour combler le manque d'information.
d. Fournir des informations utiles afin de mieux planifier le processus de collecte des données (par exemple les saisons pluvieuses, l'accessibilité des terres, les conflits sociaux, les activités incompatibles, les voies d'accès aux parcelles, etc.).

5.1.4 Niveaux d'incertitude associés aux produits attendus

L'évaluation des besoins d'information permet aussi de définir plus spécifiquement le niveau de précision désiré des estimateurs pour les résultats dérivés des échantillons, ainsi que l'exactitude des classifications basées sur la télédétection. Il est important de tenir compte de ces attentes car elles peuvent, par exemple, influer sur la conception des inventaires de terrain basés sur des échantillons (taille des échantillons et définition des parcelles) ou sur les analyses de télédétection (évaluation de la classification et de la précision).

Cependant, il est souvent extrêmement difficile de définir des niveaux de précision «convenable», «acceptable» ou «envisageable» pour les estimations basées sur des échantillons et des niveaux d'exactitude pour les produits de classification de télédétection. Cela résulte d'une variété de facteurs. D'abord, le seuil des «exigences de précision minimum» pour les estimateurs à analyser pour les inventaires forestiers au niveau national n'a pas fait l'objet d'études scientifiques et n'a donc pas été défini. Il n'existe pas de recommandations générales indiquant la précision exigée des estimations (par exemple en termes de superficie forestière, de stocks en biomasse

Encadré 13: Précision

En matière d'échantillonnage statistique, le facteur principal de la précision est la variabilité interne à la population. Une manière de compenser cette variabilité consiste à augmenter la taille des échantillons.

L'augmentation de la précision aura des répercussions sur les ressources nécessaires. Par exemple, pour un échantillonnage aléatoire simple comme pour d'autres conceptions d'échantillonnage, une amélioration de la précision multipliée par un facteur f (par exemple f= 2 pour une réduction de 10 à 5 pour cent) nécessite une taille d'échantillon de f^2 (dans cet exemple, multiplié par quatre) et donc, environ f^2 fois plus de ressources.

ou d'intensité de l'exploitation forestière illégale) afin de servir au mieux les besoins des parties prenantes ou des décideurs politiques.

L'approche courante consiste donc à travailler avec des magnitudes générales de l'ordre de 5 ou 10 pour cent. En outre, les parties prenantes peuvent ne pas comprendre le concept et la signification précise de l'expression «précision statistique des estimations». Il devient alors difficile de donner des indications sur les exigences de précision de manière éclairée. Dans ce contexte, le niveau d'incertitude souhaité (Encadré 12) associé à la précision est souvent défini *a priori.*

Les exigences de précision minimum sont habituellement formulées uniquement pour une série limitée de variables cibles prioritaires. Ces variables doivent être identifiées et justifiées. L'optimisation de la conception des parcelles et du plan d'échantillonnage et l'utilisation des données de télédétection sont souvent guidées par des considérations de précision sur une ou deux variables, par exemple la «surface terrière» (ou des variables associées, telles que les stocks en volume ou les stocks en biomasse) et la «superficie forestière», qui font toutes deux partie des variables essentielles en matière de suivi des forêts.

L'Encadré 13 décrit les relations de base entre la précision statistique et la taille des échantillons destinés aux études d'échantillonnage telles que les inventaires de terrain, où la «taille d'échantillon» peut être comprise comme une donnée de substitution pour le «coût». Certaines études établissent des recommandations en ce qui concerne *l'intensité d'échantillonnage* minimum pour atteindre les objectifs de précision (par exemple: «l'échantillon de superficie fixe devra couvrir au moins 5 pour cent de la superficie forestière»). Ces approches ne sont pas recommandées de manière générale car elles n'établissent pas de relation claire entre la précision et l'intensité d'échantillonnage en cas d'utilisation de parcelles échantillons dans des systèmes comme un inventaire forestier. À la place, il est conseillé de se concentrer sur la taille de l'échantillon (en tenant compte de la taille de la parcelle). En fait, l'un des grands défis du suivi national des forêts consiste à expliquer aux non-initiés qu'une précision statistique élevée peut être obtenue même avec une intensité d'échantillonnage faible. Un échantillon dont la taille est de n= 5 000, par exemple, peut permettre une estimation de la superficie forestière et du volume sur pied au niveau national avec des intervalles de confiance de +/- 1 pour cent ou moins, même si l'intensité d'échantillonnage est de l'ordre de 0,001 pour cent seulement. L'expérience montre aussi qu'avoir à mesurer seulement un nombre limité d'arbres accroît la motivation dans le travail sur le terrain, ce qui contribue à réduire les erreurs de mesure.

Il faut aussi faire attention à la précision des estimations sur les changements de paramètres forestiers. Globalement, même pour de petits changements, les effets peuvent être énormes sur la précision de la méthode d'estimation. Par exemple, si l'augmentation du diamètre d'un seul arbre sur une période de cinq ans est de 20 mm et que l'estimation du diamètre lui-même (en tenant compte de l'endroit où il est mesuré sur l'arbre, sur quelle partie de l'arbre, etc.) n'est pas suffisamment précise, cela peut affecter la valeur finale lorsque l'intervalle de confiance est rapporté. En outre, alors que l'intensité d'échantillonnage peut fournir des estimations précises d'occupation du sol à un moment donné, la même intensité d'échantillonnage peut ne pas permettre d'estimer les changements d'occupation du sol dans des niveaux acceptables, en fonction de la taille, du type et de la répartition des changements d'occupation du sol intervenus dans le pays.

Il convient de tenir compte des points suivants lors de l'indication de la précision cible des estimations:

a. La précision implique aussi des sources d'erreur, différentes des erreurs relatives à l'échantillonnage, qui doivent être prises en compte.
b. Le SSNF doit avoir un rapport direct avec l'évaluation des besoins d'information.
c. Les variables prioritaires et leurs exigences doivent être clairement définies.
d. La préparation du SSNF doit intégrer la relation entre les coûts et la précision et s'assurer que les parties prenantes qui expriment des exigences de précision et celles qui conçoivent l'inventaire en sont parfaitement conscientes, afin d'éviter toutes sortes d'attentes irréalistes.
e. Le SSNF doit intégrer la «précision des estimations» en tant qu'élément clé dans la formation et le renforcement des capacités du personnel technique, ainsi que dans les communications avec les parties prenantes ou intéressées par les résultats.

5.1.5 Évaluation et optimisation de l'expertise disponible et développement des ressources humaines

La mise en œuvre d'un SSNF nécessitera l'identification et les services de spécialistes représentant diverses disciplines et niveaux d'expertise, y compris – mais sans nécessairement s'y limiter – des gestionnaires de projet, des statisticiens spécialisés en inventaire, des modélisateurs statistiques, des botanistes, des taxonomistes, des dendrologues, des biométriciens et des spécialistes de la télédétection, des systèmes d'information géographique (SIG), des questions socio-économiques et de la gestion des systèmes informatiques et de données. Ces spécialistes doivent être affectés à des équipes capables de s'acquitter correctement des tâches de suivi nécessaires. Toute l'expertise requise peut ne pas être immédiatement disponible au sein des institutions gouvernementales. En conséquence, il peut s'avérer nécessaire de rechercher une expertise et un soutien sous forme de coopération ou de demandes de collaboration et de partenariat externes.

Les échanges de connaissances et la collaboration entre les pays sont des moyens efficaces d'améliorer les capacités nationales dans des domaines techniques spécifiques. La création de réseaux d'experts techniques qui transfèrent leurs connaissances et partagent leur expérience peut être bénéfique pour suivre les progrès des capacités nationales et régionales. Cependant, comme mentionné ci-avant, ces mesures de formation à court terme doivent être accompagnées d'une stratégie de développement des capacités à long terme ciblant les étudiants nationaux et les aidant à se spécialiser dans des disciplines en rapport avec le suivi des forêts.

Pour évaluer l'expertise disponible dans le pays, le SSNF devra:

a. Identifier l'expertise nécessaire au SSNF et celle qui est actuellement disponible. Pour ce faire, il conviendra par exemple de publier des annonces publiques de postes à pourvoir au sein du SSNF et de consulter les spécialistes du suivi des forêts par l'intermédiaire de leurs réseaux.
b. Développer des réseaux d'expertise au sein des organismes publics, des universités, des ONG et de l'industrie, afin de favoriser le partage de technologies et d'innovations. Des réseaux devront être développés au niveau national et avec d'autres pays, y compris par l'intermédiaire de la coopération sud-sud.
c. Mettre en œuvre des mesures de formation à court terme afin de combler rapidement les manques de capacités, tout en établissant aussi une stratégie à long terme de développement des capacités nationales en fournissant un soutien aux étudiants.

5.2 Conception statistique

La planification, la définition et la mise en œuvre de la conception scientifique peuvent commencer dès la fin du travail de préparation et d'évaluation (une fois les besoins d'information identifiés, l'ensemble des variables à observer dérivé des produits attendus et une fois rassemblées les ressources disponibles en termes d'informations existantes, d'expertise et de budget qui définiront le cadre dans lequel la panification détaillée de la conception statistique aura lieu).

Les critères majeurs qui guident la planification de la conception statistique sont au nombre de trois: (i) atteindre les objectifs d'information et de précision, (ii) ne pas dépasser les limites des ressources disponibles/allouées, et (iii) respecter le bien-fondé méthodologique et scientifique.

Ce dernier critère constitue la base même de la crédibilité et garantit que les résultats du SSNF sont défendables. Il s'agit là d'un élément important car les résultats du SSNF peuvent être considérés comme inattendus ou comme une surprise malvenue pour beaucoup d'observateurs. Le bien-fondé méthodologique et scientifique est le seul moyen d'obtenir des estimations objectives, «fiables» véridiques» des informations sur les forêts et de défendre les résultats qui en découlent. Les incohérences et failles méthodologiques, voire le manque de transparence ou d'exhaustivité de la documentation des méthodes appliquées pourraient mettre en danger la crédibilité du SSNF. La définition d'une conception d'inventaire statistique fondée, qui respecte les principes scientifiques et les règles de l'art de la recherche, est l'une des tâches les plus significatives (et exigeantes) de la planification d'un SSNF.

La définition de la conception statistique est un processus complexe composé de différents éléments. Dans les inventaires forestiers, par exemple, les deux sources de données prédominantes sont les observations de terrain basées sur des échantillons et l'imagerie de télédétection. Les options concernant leur intégration et leur combinaison sont nombreuses. Dans le cas des inventaires forestiers, toutefois, certaines séries de variables peuvent ne pas être directement observables, que ce soit sur le terrain ou par l'utilisation de données de télédétection, et des modèles et/ou données complémentaires seront nécessaires pour aider à «convertir» les variables directement observées en variables d'intérêt. Ces modèles peuvent être repris d'études antérieures ou devront être développés dans le cadre de la recherche accompagnant le système de suivi des forêts.

Pour la planification de la conception statistique, les principes suivants doivent être pris en compte: *Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités, Principe 9: Approche flexible, Principe 11: Viabilité et rentabilité, Principe 13: Crédibilité à travers la transparence et la qualité et Principe 14: Collaboration internationale.*

5.2.1 Intégration des données de terrain et de télédétection

Les observations sur le terrain basées sur des échantillons et les données de télédétection sont généralement les sources de données les plus importantes du suivi des forêts. Ces deux sources de données ont des caractéristiques spécifiques en termes de variables qu'elles permettent d'observer directement, «de disponibilité et d'accessibilité», de coût et d'expertise requise, ainsi que pour ce qui concerne les options de rapport et d'analyse qui leurs sont associées.

Les observations de terrain sont au cœur de toute évaluation forestière et des ensembles relativement vastes de variables sont enregistrés au cours des évaluations forestières nationales, générant des résultats en ce qui concerne la biomasse, la composition des espèces, la distribution des diamètres et la régénération, l'abattage illégal et autres questions socio-économiques, ce qui n'empêche pas les approches par télédétection de faire de rapides progrès.

La télédétection est utile au cours de la phase de conception des échantillonnages (y compris lors de la pré-stratification et de l'optimisation de l'échantillonnage et de la conception des parcelles) et de la phase d'estimation. Elle joue un rôle indispensable lorsque des analyses et des rapports (cartes) spatialement explicites sont nécessaires ou lorsque des analyses rétrospectives sont en jeu (comme c'est le cas pour l'évaluation des tendances historiques de déforestation dans le cadre des programmes REDD). La télédétection peut fournir des données spatialement continues sur des variables complémentaires (par exemple, couvert végétal, NDVI). Ces variables complémentaires peuvent contribuer à améliorer l'estimation des variables clés (grâce à des techniques telles que la post-stratification ou le double échantillonnage).

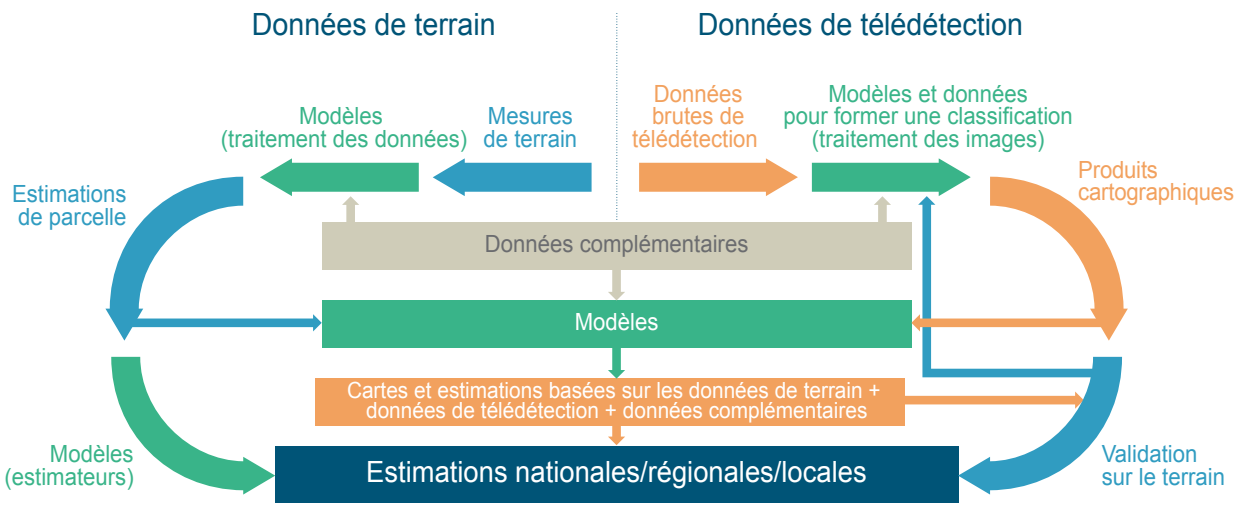


Figure 3: Principales étapes de traitement des données de terrain et de télédétection et leur intégration typique dans un SSNF

La Figure 3 illustre les principales étapes de traitement des données de terrain et de télédétection et leur intégration typique dans un SSNF.

L'intégration des observations de terrain et de la télédétection devra inclure les points suivants:

a. Les échantillonnages sur le terrain comme la télédétection doivent être strictement axés sur les objectifs. Ils doivent contribuer à satisfaire les besoins d'information et/ou des objectifs de recherche plus larges.
b. Dans l'idéal, les mêmes définitions doivent être utilisées pour les variables tirées du terrain et les observations de télédétection. Cela requiert de l'attention, car il peut s'avérer difficile d'appliquer exactement la même définition aux deux sources de données pour des termes tels que «forêt».
c. La rigueur statistique et méthodologique guidera l'acquisition de données quelles qu'en soient les sources. Un protocole clair doit donc être développé pour les deux types d'acquisition et d'analyse des données.
d. Lors de la planification de la collecte des données, il est important de ne pas oublier que les observations sur le terrain peuvent être utiles pour la validation de l'analyse des images de télédétection.
e. Dans la mesure du possible, inclure les coordonnées géographiques des informations collectées, telles que les centres (ou les coins) de parcelles et les centres d'arbres.
f. L'interopérabilité sémantique entre les descripteurs (définitions et terminologie) utilisés pour préciser les mesures de terrain et de télédétection doit être bien définie et comprise, afin d'éviter toute confusion de terminologie et de garantir que les données pourront être analysées conjointement, de manière directe.

Les produits basés sur des données de télédétection doivent toujours être étalonnés et validés par rapport aux données référencées sur le terrain. Cela améliore la précision des cartes et permet la production de cartes continues des variables cibles, par exemple les cartes de biomasse forestière.

5.2.2 Plan d'échantillonnage

Dans le cadre de l'évaluation des forêts, l'échantillonnage statistique désigne la stratégie consistant à sélectionner des points au sein de la zone cible, conformément aux éléments mentionnés à la Section 5.1.1 (par exemple, pour tout le pays ou pour la superficie forestière du pays), et la manière dont les observations d'échantillons sont réalisées autour de ces points d'échantillonnage, dans le cadre d'une approche définie. On appelle ce processus la «conception des parcelles» (voir Section 5.2.3).

Le plan d'échantillonnage est la stratégie selon laquelle les échantillons sont sélectionnés. Cela désigne principalement la sélection de la position dans l'espace des parcelles échantillons. Dans

Encadré 14: Approche périodique ou par panel

En matière de plan d'échantillonnage, la décision consistant à savoir si un inventaire complet doit être réalisé tous les x ans (approche périodique) ou si un système dit de panel doit être mis en place, par lequel une série (un panel) d'échantillons est traitée chaque année (approche par panel), est une décision importante.

le contexte du suivi national des forêts, cela fait également référence à leur position temporelle. Les inventaires forestiers nationaux couvrent de vastes zones et, souvent, des échantillons de taille relativement importante. Ainsi, l'échantillonnage peut durer plusieurs années avant que l'analyse ne puisse commencer. Il est donc nécessaire de définir un point de référence dans le temps qui lève toute ambiguïté. Cependant, dans de nombreux cas, les résultats – même s'ils ne sont qu'intermédiaires – sont exigés beaucoup plus rapidement. L'une des solutions consiste à organiser l'échantillonnage sur plusieurs campagnes réalisées annuellement ou semestriellement, chacune couvrant un certain pourcentage de l'échantillon total (Encadré 14). Cette méthode est qualifiée d'approche par panel parce que des panels d'échantillons sont observés chaque année. Par exemple, si le cycle d'inventaire est prévu sur 10 ans, un dixième du réseau systématique peut être observé chaque année. Cela donne une grille relativement grossière, mais après la première année, il est ainsi possible de produire une estimation à jour, même si elle n'est pas très précise.

L'échantillonnage est pertinent dans au moins deux contextes statistiques importants dans le domaine du suivi des forêts. D'abord, les observations de terrain sont basées sur des échantillons et servent à produire des estimations pour un certain nombre de variables clés des inventaires forestiers. Étant donné que les observations de terrain sont généralement un élément très chronophage et coûteux de l'inventaire forestier, il peut s'avérer judicieux de consacrer suffisamment d'efforts à l'optimisation du plan d'échantillonnage, de façon à ce que les objectifs de précision définis puissent être atteints au moindre coût et avec un minimum d'effort. Ensuite, les échantillons d'observations de terrain sont nécessaires pour les évaluations d'exactitude des produits cartographiques de télédétection. Dans les deux cas, une analyse et une interprétation des résultats méthodologiquement valides sont possibles uniquement si les études d'échantillonnage respectent rigoureusement les règles de l'échantillonnage statistique.

Il s'agit probablement là du critère le plus significatif dans le choix d'un plan d'échantillonnage: une analyse méthodologiquement valide doit être possible. Cela signifie qu'un cadre d'estimation doit être mis à disposition (par l'intermédiaire de formules ou de simulations d'estimation) et permettre une estimation statistiquement valide. Sélectionner les positions d'échantillonnage de manière non statistique (c'est-à-dire de manière arbitraire ou subjective) n'est pas une bonne idée car cela exclut la possibilité de réaliser des estimations méthodologiquement valides et peut compromettre la crédibilité du SSNF dans son ensemble.

La quasi-totalité des inventaires forestiers se base sur un plan d'échantillonnage dans lequel l'estimation objective dépend exclusivement de la sélection statistiquement valide des points d'échantillon, et non des caractéristiques du peuplement. Une procédure de sélection des points d'échantillon directe et méthodologiquement correcte est donc impérative. En matière d'échantillonnage statistique, la stratégie employée pour sélectionner les points d'échantillon est la randomisation. Les autres concepts généraux et mal définis tels que «l'objectivité», «l'impartialité» ou la «représentativité» des emplacements d'échantillonnage sélectionnés ne sont pas acceptables.

L'Encadré 15 décrit deux plans d'échantillonnage basiques courants pour les inventaires forestiers: l'échantillonnage aléatoire simple et l'échantillonnage systématique. En pratique cependant, l'échantillonnage systématique est couramment appliqué et souvent combiné avec des options de plan d'échantillonnage telles que la stratification, des options de conception des parcelles telles que les regroupements de parcelles ou encore des options de conception de l'estimation telles que l'intégration de variables complémentaires.

© FAO

Une fois la position des échantillons sélectionnée, par exemple avec les coordonnées d'une grille dans un système défini, cette position est fixe et ne doit plus être modifiée. L'approche quelquefois pratiquée de l'inversion de parcelles, lorsque la position d'un point d'échantillon ne paraît pas convenir, n'est en aucun cas permise. Cela est vrai également pour les parcelles sur lesquelles aucune observation ne peut être réalisée (non-réponse). Ces parcelles en non-réponse ne doivent pas être

Encadré 15: Plan d'échantillonnage aléatoire simple et systématique

Il existe essentiellement deux stratégies d'échantillonnage de base utilisées comme éléments dans tous les plans d'échantillonnage: l'échantillonnage aléatoire simple et l'échantillonnage systématique.

L'échantillonnage aléatoire simple peut être analysé de manière directe et des estimateurs objectifs sont disponibles pour toutes les statistiques. Il est fréquemment utilisé dans l'éducation, parce qu'il est très instructif et souvent requis pour les statistiques déductives (les tests, par exemple).

Toutefois, l'échantillonnage aléatoire simple est largement inefficace en pratique pour les inventaires forestiers, qui utilisent fréquemment à la place la stratégie de l'échantillonnage systématique. On compte de nombreuses approches possibles de l'échantillonnage systématique; dans l'une des plus couramment utilisées, on place des grilles quadrillées sur la zone d'intérêt et les points prédéfinis qui s'y trouvent et qui appartiennent au peuplement d'intérêt (par exemple les terres forestières) sont pris comme points d'échantillon.

Le problème de l'échantillonnage systématique, en termes d'estimation statistique, est qu'il laisse très peu de place à la randomisation. Lorsqu'on utilise une grille quadrillée régulière, par exemple, on n'obtient qu'un seul degré de randomisation pour définir l'emplacement et l'orientation de la grille. Par conséquent, il n'existe pas d'estimateur statistique objectif pour la variance des erreurs (et donc, la précision), tandis qu'il y a des estimateurs objectifs pour la moyenne.

Cependant, des considérations théoriques simples et de nombreuses études de simulation ont montré que, appliqué aux inventaires forestiers, l'échantillonnage systématique et toujours plus précis – et très souvent, beaucoup plus précis – que l'échantillonnage aléatoire simple, pour le même nombre de points d'observation. Cela est lié (en termes généraux) au fait que l'échantillonnage systématique couvre uniformément tout le peuplement, capturant ainsi sa variabilité; et qu'il y a toujours une distance définie entre des points d'échantillon voisins, ce qui permet de maintenir à un faible niveau l'autocorrélation entre les observations.

Il est donc communément accepté que les estimations de précision de l'échantillonnage systématique sont uniquement des approximations. Dans de nombreux cas, les estimateurs de variance de l'échantillonnage aléatoire simple sont appliqués à l'échantillonnage systématique et il est entendu que cela donne comme résultat des estimations conservatrices. Cela signifie que la véritable variance des erreurs – qui reste toujours inconnue – est plus faible (souvent beaucoup plus faible) que l'estimation obtenue par application de l'estimateur d'échantillonnage aléatoire simple.

remplacées par d'autres parcelles qui n'ont pas été initialement sélectionnées. Même si un point d'échantillon tombe sur une zone totalement ouverte au sein de la forêt, sans arbres, ce point doit être pris comme point d'échantillon et enregistré. Pour l'essentiel, la zone ouverte autour de ce point d'échantillon particulier fait partie du peuplement défini, comme toute autre position d'échantillon couverte d'arbres. Toutefois, il est possible que des non-réponses se produisent (Encadré 16).

Un enjeu clé lors de la définition du plan d'échantillonnage consiste à établir la taille d'échantillon appropriée, c'est-à-dire le nombre de points d'échantillon nécessaires sur le terrain pour mettre en place des unités d'observation (les parcelles d'échantillon). La taille de l'échantillon est l'un des principaux facteurs qui influent sur la précision des estimations: en admettant que toutes les autres conditions restent constantes, une taille d'échantillon importante permettra d'aboutir à une précision plus élevée, mais aura aussi un coût supérieur. La relation entre précision (en termes d'erreur type simple ou d'étendue de l'intervalle de confiance) et coût est importante: dans l'échantillonnage aléatoire simple (et de la même manière pour les autres plans d'échantillonnage), améliorer la précision d'un facteur f requiert une augmentation de la taille d'échantillon d'un facteur f^2. Par exemple, la diminution de la précision des estimations d'un intervalle de confiance à 95 pour cent de 20 pour cent à un intervalle de confiance à 95 pour cent de 5 pour cent (f=4) exigerait une taille d'échantillon multipliée par 16 (f^2). Cet exemple montre que les décisions relatives à la taille d'échantillon et aux niveaux de précision souhaités doivent toujours tenir compte des implications en termes de coût.

Pour déterminer la taille d'échantillon en fonction d'une précision souhaitée, il est important de se concentrer sur la variable la plus significative. La surface terrière est fréquemment prise comme variable pour l'optimisation de la taille d'échantillon, car il s'avère qu'elle est bien corrélée avec d'autres variables importantes des inventaires forestiers et qu'elle est relativement facile à mesurer.

L'échantillonnage a aussi quelques limites. L'une d'entre elles concerne l'estimation des événements rares («rare» signifiant peu fréquent soit dans l'espace, soit dans le temps). Il est impossible de produire des estimations très précises pour les éléments rares d'une étude d'échantillonnage d'inventaire forestier au niveau national, parce que la taille de l'échantillon augmenterait dans des proportions prohibitives. Cela signifie que si des événements rares (par exemple des espèces endémiques dans des études de biodiversité ou des déforestations localisées) font partie des objets cibles prioritaires identifiés dans l'évaluation des besoins d'information, il sera nécessaire de concevoir des études supplémentaires destinées spécifiquement à les estimer, probablement dans un contexte de recherche, et de les intégrer à des études de télédétection détaillées.

Encadré 16: La non-réponse

Une fois sélectionnés, les points d'échantillon doivent être localisés sur le terrain afin d'établir les parcelles d'échantillon à observer.

Toutefois, dans certains cas, des points d'échantillon présélectionnés ne peuvent pas être atteints, pour des raisons de sûreté ou de sécurité, ou parce que le propriétaire de la forêt refuse d'en autoriser l'accès.

Dans ces cas-là, les observations ne seront pas possibles et les points d'échantillon seront enregistrés comme «non-réponse». La non-réponse est un attribut courant des inventaires. Le terme est tiré des enquêtes/sondages dans lesquels certaines personnes interrogées refusent de répondre à des questions.

Les non-réponses deviennent problématiques lorsque leur pourcentage dépasse quelques pour cent. Les statistiques d'échantillonnage offrent des approches méthodologiques permettant de gérer les non-réponses. Cependant, rien ne peut remplacer une observation directe et il est important de maintenir le pourcentage de non réponses aussi bas que possible.

La planification du SSNF devra tenir compte des points suivants en matière de plan d'échantillonnage:

a. Des approches statistiquement défendables et bien documentées, disposant de procédures d'estimation généralement acceptées, devront être utilisées.
b. S'abstenir d'inventer de nouveaux mécanismes de sélection pour lesquels des procédures d'estimation statistiquement valides ne sont pas disponibles.
c. Les propriétés souhaitables du plan d'échantillonnage incluent la précision des estimations, la rentabilité, la simplicité en termes de compréhension et de mise en œuvre, ainsi que l'adaptabilité du suivi au fil du temps. Les adaptations courantes incluent les améliorations et ajustements technologiques et méthodologiques en cas de changement de politique ou d'émergence de nouveaux besoins d'information.
d. La télédétection peut être utilisée comme un puissant outil d'amélioration de l'efficacité (par exemple pour la stratification, le double échantillonnage, l'inférence basée sur un modèle).
e. Concevoir et documenter des instructions claires à l'intention des équipes de terrain, sur la manière de localiser les points d'échantillon sélectionnés. Cela inclut également une définition sans ambiguïté du système de référence spatiale dans lequel les coordonnées sont fournies.
f. Donner des indications claires sur la manière de gérer les cas de non-réponse lorsque les emplacements d'échantillon présélectionnés ne peuvent pas être atteints.
g. Envisager de se servir des expériences d'études d'échantillonnage d'inventaires forestiers existantes. Les leçons tirées des efforts et des expériences de mise en œuvre passés sont très utiles, notamment lorsque ces efforts ont été bien documentés. Si possible, les planificateurs de l'inventaire doivent s'efforcer de contacter les responsables de la planification de la conception de ces inventaires antérieurs. Habituellement, ces expériences sont très instructives.
h. Garder à l'esprit le caractère permanent de l'échantillon. Les parcelles d'échantillon doivent être revisitées au cours du cycle d'inventaire suivant afin de permettre des estimations de changements précises. Les plans d'échantillonnage qui limitent l'utilité future des échantillons doivent faire l'objet d'une réflexion attentive. Par exemple, même si la stratification est généralement un puissant outil de réduction des variances, il est important de choisir des critères de stratification stables dans le temps. Dans le cas contraire, l'estimation des changements risque de poser problème dans une dizaine d'années, lorsque les strates auront changé. Dans le même temps, il est important de considérer toutes les variables clés lors de la planification de la stratification, car une stratification susceptible d'améliorer l'estimation d'une variable clé ne sera pas forcément efficace pour une autre. Le calcul de la taille d'échantillon pour les variables clés doit être basé sur les exigences de précision ou sur le budget disponible. Il s'agit souvent d'un processus itératif, les exigences de précision ou les budgets étant ajustés en fonction des besoins d'information, des circonstances nationales et des capacités techniques, financières et humaines.
i. En termes de précision et de rentabilité, les considérations relatives au plan d'échantillonnage sont étroitement liées à celles concernant la conception des parcelles.

5.2.3 Conception des parcelles

Tandis que le plan d'échantillonnage détermine la manière dont les points d'échantillon sont sélectionnés, la «conception des parcelles» décrit les activités à entreprendre au niveau du point d'échantillon. Elle indique comment inclure les arbres et autres objets échantillons et comment réaliser les mesures et les observations des variables.

Comme pour le plan d'échantillonnage, différentes options sont possibles pour la conception des parcelles. Pour un traitement plus complet et détaillé de ce sujet, le lecteur pourra consulter les manuels d'inventaire forestier et la littérature scientifique. Notre guide présente et aborde uniquement des points et critères de base.
Lors d'un inventaire forestier national, il faut souvent beaucoup de temps et d'efforts avant d'atteindre les points d'échantillon. L'objectif est

donc d'utiliser au mieux la présence de l'équipe de terrain sur un point d'échantillon particulier. Cela conduit fréquemment à des conceptions de parcelles très complexes qui combinent un certain nombre d'éléments de base tels que des parcelles à superficie fixe imbriquées, des parcelles au relascope, des unités d'observation linéaire et d'autres, dans le but d'enregistrer au moins une centaine de variables.

Parfois, les parcelles individuelles ou les sous-parcelles imbriquées sont seulement situées autour du point d'échantillon sélectionné. Le plus souvent toutefois, un groupe de sous-parcelles est installé selon un modèle géométrique défini autour du même point, notamment pour les inventaires forestiers sur de vastes zones. Les approches courantes incluent les regroupements en carré, avec quatre à huit sous-parcelles équidistantes, les regroupements en croix, avec quatre ou cinq sous-parcelles ou encore les regroupements en L (également appelés «demi-carrés»), avec un nombre impair de sous-parcelles. Cette subdivision de la parcelle d'échantillon en plusieurs sous-parcelles spatialement disjointes permet de collecter à un degré supérieur des informations indépendantes pour chaque sous-parcelle. Cela permet d'améliorer le niveau global de précision par rapport à des approches dans lesquelles les sous-parcelles se touchent ou sont situées à des distances très courtes. De nombreux facteurs déterminent la conception d'un regroupement de parcelles, la recherche des moyens d'optimiser la conception jouant un rôle important au cours de la phase de planification. Les données des inventaires précédents, dans lesquels les groupes de parcelles ont été utilisés, peuvent fournir l'occasion de simuler différents modèles de regroupement et d'en savoir plus sur l'autocorrélation spatiale dans les forêts à inventorier. Cependant, cette option exige des séries de données bien documentées.

Les options de conception de parcelles qui peuvent être combinées sur le même site d'échantillon – formant un ensemble de sous-parcelles – incluent les parcelles à superficie fixe imbriquées, de forme circulaire, rectangulaire ou carrée d'arbres de différentes dimensions (par exemple les petites régénérations, les régénérations établies, les petits arbres, les grands arbres); les parcelles au relascope pour l'estimation

© FAO

des surfaces terrières; et les grandes parcelles pour l'évaluation des conditions du terrain, des habitats et des indicateurs de biodiversité, des transects de débris ligneux et éventuellement aussi des carottes de sol (voir Encadré 17).

Toutes les parcelles d'échantillon utilisées dans l'inventaire forestier présentent une forme d'extension spatiale, sauf lorsque des points simples sont utilisés comme unité d'échantillonnage. À cet égard, toutes les observations d'échantillons doivent être en relation avec le plan horizontal et le peuplement d'intérêt. Cela signifie que si les parcelles d'échantillon sont situées sur des terrains pentus (et de nombreuses zones forestières sont en effet situées dans des régions montagneuses ou vallonnées), la pente doit être dûment corrigée. Les parcelles d'échantillon (réelles ou virtuelles) dont la surface dépasse les limites du peuplement devront aussi faire l'objet de corrections. Ignorer ces corrections entraînerait des erreurs qui ne pourraient pas être corrigées ultérieurement et compromettrait l'analyse et l'estimation.

Un autre enjeu important de la définition des parcelles ou de l'échantillonnage de terrain est l'utilisation potentielle de parcelles de terrain comme données d'entrée dans les analyses de télédétection. Il n'existe pas de recommandation claire et valable de manière générale pour définir la conception optimale d'échantillons de terrain permettant la combinaison avec la télédétection, si une telle analyse conjointe est envisagée. Les observations dérivées de la télédétection peuvent être utilisées comme variables auxiliaires pour améliorer les estimations de l'inventaire forestier. L'analyse de télédétection peut aussi être utilisée pour produire des cartes régionalisées de variables importantes de l'inventaire forestier, ainsi que pour des estimations sur des superficies limitées. Dans les deux cas, les observations de terrain et de télédétection doivent toutes être co-enregistrées afin de pouvoir être analysées conjointement. Dans ces cas-là, il est crucial de déterminer la position exacte de la parcelle sur le terrain.

Pour l'analyse conjointe des données de terrain et de télédétection, des parcelles à superficie fixe avec une zone de référence définie sur le site conviennent mieux que des parcelles avec des zones variables ou virtuelles ou des échantillons en ligne. À ce jour, il n'est pas clairement prouvé que la forme et la taille des parcelles qui imitent directement le champ de vision instantané des capteurs de satellites – c'est-à-dire, des multiples des tailles de pixels carrés – valent mieux à cet égard que des parcelles rectangulaires ou circulaires. Par exemple, établir des parcelles carrées à superficie fixe de 30 m, 60 m ou 90 m de côté (correspondant à des multiples des tailles de pixel de Landsat) dans la forêt est extrêmement fastidieux et il est peu probable que la correspondance avec la taille de pixel des capteurs du satellite justifie ces efforts supplémentaires. Au lieu de cela, il est recommandé d'axer la conception des parcelles sur le terrain autour des critères statistiques et de faisabilité opérationnelle sur site.

Comme pour la définition du plan d'échantillonnage, les planificateurs doivent veiller à s'assurer que des options d'estimation valides existent pour tous les choix de conception de parcelles adoptés. Il est relativement rapide et facile d'élaborer une conception de parcelles qui décrive comment inclure des arbres spécifiques et prendre certaines mesures; mais développer des estimateurs pour ces mêmes conceptions de parcelles est une autre histoire. Notamment

Encadré 17: Conception des parcelles expérimentales et d'échantillonnage

Le principe statistique directeur global lors de la conception des parcelles d'observation consiste à capturer la variabilité maximum possible sur chaque parcelle.

À l'inverse, lors de l'établissement de parcelles expérimentales, l'objectif est que les parcelles soient aussi homogènes que possible afin de limiter la confusion des résultats.

Pour des études d'observation telles que les inventaires, la variabilité maximum par parcelle entraîne quoi qu'il en soit une précision globale des estimations plus élevée.

D'un point de vue purement statistique – et étant donné la structure d'autocorrélation omniprésente des forêts – le but est donc de concevoir des parcelles d'inventaire qui soient spatialement «étendues» plutôt que compactes.

Encadré 18: L'estimation en tant qu'élément fondamental

Il a souvent été observé que, durant les premières étapes du processus, de nombreux efforts sont faits pour spécifier quelles données doivent être collectées et en quelles quantités (c'est-à-dire définir le plan d'échantillonnage et la conception des parcelles), alors que des efforts moins importants sont consacrés à la planification de l'analyse des données (c'est-à-dire la conception de l'estimation).

Il est cependant fortement recommandé de considérer l'estimation comme un élément fondamental du SSNF dès le départ.

pour l'échantillonnage des événements rares, il est nécessaire de développer des conceptions de parcelles adaptatives. Les stratégies adaptatives requièrent des règles prédéfinies très claires et ne doivent être utilisées que si des estimateurs sont disponibles.

Pour la définition de la conception de parcelles, les points suivants devront être pris en compte:

a. Employer des éléments de conception de parcelles qui permettent à toutes les variables identifiées à partir de l'évaluation des besoins d'information d'être observées.
b. Plusieurs options de conception de parcelles peuvent être combinées pour établir des sous-parcelles imbriquées.
c. Utiliser uniquement des conceptions de parcelles pour lesquelles des analyses statistiques directes sont possibles et s'abstenir d'inventer des approches de collecte de données sans développer les estimateurs correspondants.
d. Appliquer comme il convient les corrections de pente et de limites.
e. Les mesures par parcelle devront être opérationnellement réalisables en termes de temps et d'équipement.
f. Les parcelles d'échantillon sur le terrain pour les inventaires forestiers nationaux sont couramment établies de façon permanente et revisitées après une période définie (par exemple cinq ou dix ans). La conception des parcelles et les procédures de mesures prévues doivent prendre cet élément en compte, par exemple en enregistrant des coordonnées précises dans un système de référence spatiale, avec des repères bien précis.
g. Déterminer la taille optimale des équipes de terrain et le temps de travail nécessaire pour réaliser les mesures et les observations pour chaque parcelle.
h. Si possible, organiser la taille des parcelles et le volume de travail afin de permettre aux équipes de terrain de réaliser leur tâche en une seule journée, temps de déplacement inclus. Si des difficultés d'accès compromettent cette approche, les équipes de terrain peuvent avoir à rester sur place, ce qui entraînera des difficultés logistiques et des coûts supplémentaires.
i. S'assurer que toutes les étapes d'établissement des parcelles, y compris les mesures, peuvent être documentées de manière transparente dans le guide de terrain.

5.2.4 Conception de l'estimation

Dans le contexte du plan d'échantillonnage et de la conception des parcelles, il est vital de sélectionner des techniques qui permettent des estimations statistiques directes. Une telle «conception de l'estimation» comprend l'identification et la définition d'algorithmes d'analyse et d'estimateurs (formules ou estimateurs simulés) qui seront appliqués aux données une fois qu'elles auront été collectées et que leur qualité aura été vérifiée. Il est recommandé de développer tous les détails du processus statistique d'estimation au début de la phase de planification. Cela aidera à éviter l'usage d'éléments d'échantillonnage ou de conception de parcelles pour lesquels une estimation statistique serait peu claire ou impossible. Cela permettra aussi d'identifier des lacunes potentielles dans la liste de variables. De la minutie et de l'application à cette étape faciliteront la mise en œuvre de l'analyse des données et des estimations une fois que toutes les données seront disponibles. Une approche de l'estimation bien préparée, transparente et cohérente est un prérequis pour la crédibilité de tout le processus de SSNF (Encadré 18).

Cette étape nécessite de très bonnes connaissances sur l'échantillonnage statistique en évaluation forestière et requiert les services de statisticiens expérimentés en surveillance forestière.

Les points suivants doivent être pris en compte lors de la définition de la conception de l'estimation, au cours de la phase de planification:

a. S'assurer que toutes les étapes de l'analyse et les estimateurs correspondants sont cohérents avec les définitions du plan d'échantillonnage et de la conception des parcelles.
b. Préparer toutes les analyses nécessaires pour produire les résultats espérés, en fonction de l'évaluation des besoins d'information.
c. Discuter soigneusement de l'approche avec l'équipe d'analystes et la documenter étape après étape, y compris les moyens logiciels utilisés. Cette analyse pas à pas doit être utilisée comme point de départ et comme base pour la description des résultats et méthodes à l'étape de rapport (voir Section 5.4.5).
d. Privilégier l'utilisation d'estimateurs qui s'intègrent facilement aux cartes ou aux données de télédétection, afin d'améliorer la précision et de fournir des informations spatialement explicites.

5.2.5 Sélection des modèles

De nombreuses variables intéressantes ne peuvent pas être mesurées directement et doivent être modélisées à partir de celles qui peuvent être observées plus facilement. Les modèles font donc partie intégrante du SSNF. Un exemple typique est la biomasse individuelle par arbre à partir de laquelle les biomasses du lieu et de la forêt sont estimées. Étant donné que la biomasse individuelle par arbre ne peut pas être mesurée sans que l'arbre soit coupé et pesé, des modèles doivent être utilisés. Même si les modèles ne fournissent pas la biomasse réelle d'un arbre en particulier, ils donnent la meilleure approximation possible dans le contexte d'un inventaire.

Le modèle le plus fréquemment utilisé prédit le volume d'après le diamètre à hauteur de poitrine (*DHP*) seul ou d'après le *DHP, la hauteur totale* et éventuellement d'autres variables (par exemple les diamètres à des sections plus hautes du tronc); et des modèles allométriques de biomasse (et de carbone) qui prédisent la biomasse individuelle d'un arbre (ou le carbone) d'après des variables prédictives telles que le *DHP, la hauteur totale* et la densité spécifique du bois. En plus de ces modèles, le modèle le plus commun pour l'estimation de la biomasse est basé sur des facteurs de conversion et d'expansion qui – en fonction de la définition – convertissent ou étendent si nécessaire le volume de l'arbre (au-dessus du sol), lui-même estimé grâce à un modèle issu de valeurs mesurées, à la biomasse totale de l'arbre (ou au-dessus du sol). Lorsqu'on utilise ces modèles, il faut veiller à faire correspondre exactement les variables approximatives disponibles, les facteurs de conversion et d'expansion (suivant qu'ils sont disponibles séparément ou en tant que valeurs combinées), et la biomasse à estimer.

Les variables de volume, de biomasse et de carbone sont du plus grand intérêt en matière de suivi national des forêts. Par conséquent, un grand nombre de modèles existent pour prédire ces variables (basés à la fois sur l'arbre et sur la zone). Dans certains cas, des modèles de biomasse basés sur des mesures en provenance de la région d'inventaire peuvent être disponibles, conçus spécifiquement pour les principales espèces d'arbres présentes. Dans de nombreux cas, cependant, il n'existe pas de modèle pour la plupart des espèces, notamment dans les biomes tropicaux très diversifiés. Un certain nombre de modèles généraux multi-espèces ont été développés pour de telles situations. Cependant, quand on utilise des modèles mondiaux généraux ou des modèles d'autres régions, il est important d'être conscient que cela introduit de nombreuses incertitudes.

Juger si un modèle dont on dispose est approprié et applicable à une situation particulière est un défi méthodologique: une évaluation de la qualité doit être menée pour tous les modèles utilisés dans l'inventaire. Ici, «qualité» désigne moins la façon dont le modèle particulier s'adapte aux données de l'échantillon pour lequel il a été conçu que la façon dont il correspond au peuplement d'intérêt spécifique.

Quand on sélectionne un modèle approprié, on doit tenir compte des éléments suivants:

a. Chercher si des modèles locaux spécifiques ont été développés. Cette information se trouve fréquemment dans la littérature grise.
b. Si aucun modèle local n'est disponible, il existe deux options: (i) faire usage de modèles mondiaux, qui peuvent introduire

Encadré 19: Erreurs

Dans les études statistiques empiriques, le terme «erreur» décrit la variabilité résiduelle et non les fautes ou les défaillances.

En ce sens, les erreurs sont omniprésentes et ne peuvent pas être totalement évitées.

L'objectif des planificateurs d'enquêtes du SSNF est d'identifier les sources d'erreurs, de les corriger quand c'est possible et de les réduire autant que faire se peut en fonction de ce qui est économiquement réalisable.

De «vraies erreurs» apparaissent aussi dans les études d'inventaires forestiers. Elles résultent par exemple d'un usage incorrect des instruments de mesure ou de fautes dans la transcription d'observations. Dans certains cas, des équipes chargées de l'inventaire ont fabriqué de fausses fiches de terrain au lieu de se rendre sur les points d'échantillonnage en forêt.

Les causes de telles «vraies erreurs» doivent être traitées très sérieusement. Il s'agit principalement d'une question de formation. Il importe également de s'assurer que chaque membre du personnel est traité avec le respect qui lui est dû et comprend qu'il a une tâche importante à accomplir.

une incertitude considérable, ou
(ii) développer des modèles spécifiques – une tâche de recherche générique qui peut s'avérer assez laborieuse.

c. Si possible, valider la qualité des modèles pour leur pertinence avant de les appliquer à un projet spécifique.

5.2.6 Erreurs dans les inventaires forestiers et assurance qualité

Les inventaires forestiers sont complexes; ils comportent de nombreuses étapes méthodologiques et impliquent des experts et du personnel représentant différents champs d'expertise. Un tel système est sujet à des erreurs et à des incertitudes. L'Encadré 19 explique brièvement le sens du terme «erreur» dans ce contexte.

Il existe de nombreuses sources de variabilité résiduelle dans les systèmes d'inventaires forestiers et de nombreuses façons de provoquer des erreurs (distinctes des «vraies erreurs»).

On compte quatre principales sources d'erreurs dans la variabilité résiduelle. Elles sont décrites ci-après, accompagnées des mesures à prendre pour limiter autant que possible les niveaux d'erreurs:

Erreur de mesure/d'observation

- Des erreurs de mesure se produisent quand une variable est mesurée ou observée. Parmi les exemples typiques d'erreurs de mesure au cours des inventaires forestiers, on trouve les mesures du *DHP* répétées par différents membres du personnel, ce qui entraîne des différences de mesure ou une mauvaise identification des espèces d'arbres. Quand les erreurs de mesure doivent être explicitement prises en compte, des mesures répétées des mêmes objets doivent être réalisées. Si cela est intégré dans la procédure d'inventaire standard, le manuel de terrain doit le décrire clairement.
- L'objectif est que le niveau d'erreurs soit faible. Pour y parvenir, il est nécessaire de bien préparer les équipes de terrain, de bien étalonner les instruments de mesure (pour les variables de mesure métriques), de disposer de listes de classes complètes (pour les variables catégoriques) et de clés d'identification (par exemple pour les variables nominales telles que les espèces d'arbres). Bien que cela soit souvent ignoré ou sous-estimé, un autre facteur important pour maintenir des normes de qualité élevées est la nécessité de montrer que l'on apprécie le travail des équipes de terrain et d'entretenir leur motivation.
- Pour les analyses et estimations qui vont suivre, les mesures sont généralement considérées comme justes, à moins qu'une évaluation des erreurs de mesure soit intégrée au SSNF.

Erreur de modèle

- Chaque fois que des modèles sont utilisés dans des inventaires forestiers, ils affectent la variabilité résiduelle. Cela vient du fait que les prédictions provenant de modèles ne reflètent pas la vraie valeur de l'arbre observé, mais plutôt une valeur moyenne conditionnelle provenant d'un échantillon d'arbres.
- Par exemple, quand on applique des modèles allométriques de biomasse dans un inventaire forestier, les erreurs de modèle en termes de distribution des écarts entre les valeurs prédites et les vraies valeurs ne peuvent pas être quantifiées sans prendre le temps d'effectuer des mesures additionnelles.

- Les erreurs de modèle provenant de l'utilisation de la télédétection aggravent aussi les erreurs de modèle des données de terrain associées et doivent être prises en compte lors du rapport d'incertitude.
- Comme indiqué dans l'Encadré 15, les erreurs associées à la non-réponse existent dans de nombreux IFN et sont particulièrement importantes quand l'absence de réponse n'est pas aléatoire. Les techniques d'imputation, qui permettent d'attribuer des valeurs provenant d'autres mesures, doivent être appliquées mais considérées avec prudence, puisqu'elles pourraient gonfler artificiellement la précision des estimations finales.
- Les valeurs tirées de modèles sont la plupart du temps considérées comme justes. Cependant, quand des erreurs de modèle sont connues, elles doivent être prises en compte dans l'analyse et l'estimation.

Erreur type

- En l'absence d'autres erreurs de mesure, une erreur type est la variabilité résiduelle provoquée par l'utilisation d'un ensemble d'observations d'échantillons pour calculer des estimations, au lieu d'une observation complète qui rendrait possible le calcul de la valeur réelle. Les estimations varient en fonction des éléments d'échantillonnage sélectionnés dans un échantillon particulier. L'erreur type est fonction de la taille de l'échantillon, de la conception de la parcelle et de la variabilité présente dans le peuplement. La conception des parcelles et le plan d'échantillonnage étant déterminés de manière à assurer la disponibilité des estimateurs statistiques, l'erreur type peut être estimée d'une manière simple. Cette procédure est habituellement intégrée dans tous les types d'inventaires forestiers. Pour toutes les variables primordiales, l'erreur type est dans ces cas-là calculée et rapportée avec les estimations (par exemple, les valeurs moyennes).

Erreur de non-réponse

- L'existence de données manquantes (ou de non-réponse) est particulièrement probable dans les inventaires complexes ou à sources multiples. Les erreurs associées aux données manquantes peuvent largement contribuer à biaiser les prédictions si ces données indisponibles sont systématiquement distribuées sur un certain gradient. L'incertitude liée aux données manquantes est n'est pas quantifiable. Cependant, elle peut être atténuée soit par une épuration approfondie des données, en pondérant à nouveau les données, soit en imputant des valeurs à ces données manquantes selon des techniques de régression qui relient les données existantes à des données auxiliaires en provenance des données du même inventaire ou de sources extérieures, telles que des résultats de télédétection (voir Encadré 16).

Quand on rapporte seulement des erreurs types, on considère implicitement qu'aucune autre source d'erreur n'a été quantifiée. Cependant, puisque les erreurs de mesure et de modèle existent aussi, on peut considérer sans risque que l'erreur type est la limite inférieure de l'erreur totale.

Des études de simulation pointent le fait que l'erreur type d'une estimation – au moins pour les variables de base telles que le volume sur pied ou la surface terrière – est de loin la plus grande composante de la variabilité résiduelle. Dans les autres cas, les erreurs de mesure peuvent être plus élevées.

On compte de nombreuses causes possibles de «vraies erreurs» (les défaillances), dont les plus pertinentes sont énumérées ci-après:

- Une mauvaise conception des formulaires de terrain, avec des explications ou des instructions manquantes ou peu claires et des questions ou tableaux à la structure ou à la présentation inadaptée, peut causer des erreurs.
- Des protocoles de terrain insuffisants peuvent donner lieu à des données illogiques ou ne pas indiquer la marche à suivre pour la collecte d'informations dans des conditions de terrain inhabituelles.
- Des erreurs de saisie peuvent apparaître quand une information requise n'est pas saisie ou est transcrite de façon incorrecte depuis les formulaires papier vers l'ordinateur. Les enregistreurs de données de terrain modernes constituent de bonnes solutions

pour vérifier les données enregistrées directement sur le terrain. Pour que cela soit possible, la plage de valeurs réalistes doit être identifiée pour chaque variable; les valeurs en dehors de cette plage ne sont pas autorisées ou doivent être explicitement confirmées par l'utilisateur. Les techniques de détection des valeurs aberrantes constituent une base indépendante d'approches statistiques utilisée dans la détection de beaucoup de ces erreurs.

- Des erreurs peuvent être causées par une mauvaise lecture des instruments de mesure.

Ces vraies erreurs peuvent être contrées seulement par des protocoles de collecte de données appropriés, une bonne formation, une supervision efficace et une bonne motivation des équipes de terrain (ce qui inclut une rémunération juste et un traitement équitable entre hommes et femmes), ainsi qu'un contact permanent et une bonne communication avec et entre les équipes de terrain, pour permettre les échanges d'expériences.

Étant donné que les erreurs ne peuvent pas être éliminées complètement, l'objectif des planificateurs de l'évaluation du SSNF est de les réduire autant que possible et, dans ce contexte, le SSNF devra:

a. Commencer le traitement des données (calcul) aussitôt que les premières données sont disponibles, puisqu'elles peuvent révéler des erreurs inattendues.
b. Inclure un programme d'assurance qualité/de contrôle qualité (AQ/CQ) – autre composante de la conception technique des inventaires forestiers nationaux. L'assurance qualité/le contrôle qualité (AQ/CQ) est essentiel(le) pour toutes les études empiriques incluant un inventaire forestier.
c. S'assurer que des données de grande qualité sont collectées en fournissant des descriptions et définitions claires et complètes des procédures de mesure. Réduire les erreurs de mesure et d'observation est un élément important de l'AQ/du CQ.
d. Évaluer et documenter la qualité des données.
e. Utiliser les résultats de l'évaluation pour appliquer des corrections, dans toute la mesure du possible.

© FAO

5.2.7 Conception des mesures de contrôle

Des mesures de contrôle par des équipes de supervision, quelquefois appelées «vérifications de croisière», constituent une mesure clé dans le contexte de l'AQ/CQ. En règle générale – et en tant que mesure générale d'AQ/CQ – environ 10 pour cent des parcelles de terrain devraient être vérifiées par une équipe de supervision. Les équipes régulières doivent en être conscientes, mais elles doivent aussi comprendre l'importance de mesures de grande qualité et les conséquences des non-conformités. Par conséquent, des tolérances de mesure et des objectifs de qualité des mesures (MQO) doivent être développés et documentés. La tolérance est la plage des valeurs acceptables (par exemple, +1 cm pour le *DHP*). Les MQO renvoient au pourcentage de temps au cours duquel les mesures doivent se situer à l'intérieur de l'intervalle de tolérance (par exemple, 95 pour cent du temps).

Les mesures de dimensions de parcelles peuvent même être plus importantes que celles d'arbres particuliers. Si la taille des parcelles est mal déterminée ou si la correction de pente est oubliée ou mal faite, cela peut avoir un impact significatif sur l'extrapolation des valeurs de la parcelle en valeurs par hectare. Il est donc très important de s'assurer que la parcelle est bien documentée et correctement positionnée. Si les mesures GPS et la documentation des points/sites de référence sont de mauvaise qualité ou erronées, cela compromettra les chances de localiser à nouveau la parcelle au cours du cycle d'inventaire suivant.

La recommandation consistant à vérifier environ 10 pour cent des échantillons de terrain représente la norme en ce qui concerne les mesures de contrôle des inventaires forestiers nationaux. Il n'y a pas de norme générale sur la façon de sélectionner les parcelles à superviser (Encadré 20), de déterminer les valeurs limites ou de définir les conséquences en cas de non-performance des équipes de terrain. Tous ces points doivent être définis spécifiquement dans un protocole consacré aux mesures de supervision, pour chaque inventaire.

Les points suivants doivent être respectés lors de la conception des composantes techniques de la supervision du travail de terrain:

a. Les mesures de contrôle sont extrêmement importantes et fonctionnent comme des éléments normatifs de chaque processus d'échantillonnage de l'inventaire forestier.
b. Toutes les équipes de terrain doivent être évaluées.
c. Tous les points d'échantillonnage doivent avoir la même probabilité d'être contrôlés (une probabilité supérieure à zéro), même s'ils sont extrêmement difficiles à atteindre.
d. Les contrôles à chaud doivent commencer tôt au cours de la mise en œuvre de l'inventaire

Encadré 20: Quelques stratégies de supervision des mesures

La supervision peut être mise en œuvre en utilisant différentes stratégies. Il est recommandé de toutes les employer. Les circonstances particulières déterminent dans quelle mesure ces différentes stratégies doivent être suivies::

- *Contrôles à chaud:* les spécialistes accompagnent les équipes de terrain sur place et surveillent, corrigent et discutent de leurs procédures les moins efficaces ou susceptibles de conduire à des erreurs. Une telle supervision s'apparente à de la formation continue et à une amélioration de la qualité.
- *Contrôles à froid*: les équipes de supervision se rendent sur les points d'échantillonnage mesurés avec une copie des fiches de terrain. Ils répètent les mesures, soit complètement soit en utilisant un protocole de supervision des mesures spécifiquement conçu. La comparaison entre les mesures de supervision et les mesures de terrain d'origine servent alors de base pour l'assurance de la qualité (AQ). Les résultats aideront à identifier les équipes ou les individus dont la qualité du travail doit être abordée.
- *Contrôles à l'aveugle:* des équipes habituelles ou de spécialistes sont envoyées sur les parcelles sans les données de l'équipe précédente et sans informations, afin de mesurer la parcelle comme s'il s'agissait d'un nouveau site. La production de rapports d'AQ réguliers fournit ainsi aux utilisateurs les informations nécessaires pour évaluer la reproductibilité des mesures et joue un rôle important en matière de transparence et de responsabilisation.

Pour les contrôles à froid et à l'aveugle, des logiciels doivent exister en vue de comparer rapidement les résultats et de fournir un système de notation permettant de voir si les données rejoignent les MQO.

de terrain, de manière à s'assurer que des erreurs corrigeables ne soient pas commises pendant une longue période de mesures.

e. Les résultats des contrôles à chaud précoces peuvent impliquer la nécessité d'ateliers de formation intermédiaires ou d'autres plates-formes d'échanges d'expériences entre équipes de terrain.

f. Les normes de qualité à atteindre doivent être définies. Il n'existe pas de norme générale pour les erreurs de mesure (écarts admissibles) ou les erreurs d'observation (mauvaises classifications). Il n'y a pas non plus de procédure standard pour traiter la non-performance. Cet aspect fait partie de la planification technique et opérationnelle et doit être défini en détail par les planificateurs du SSNF.

5.3 Conception opérationnelle

Le terme «conception opérationnelle» désigne toutes les activités impliquées dans la mise en place du travail de terrain et du système de gestion des informations du SSNF. Cette étape est indispensable à une mise en œuvre réussie du SSNF.

Les éléments de la conception opérationnelle concernent la planification standard du projet, ce qui requiert des compétences dans tous les domaines relatifs à la mise en œuvre de celui-ci, y compris les ressources humaines, la communication et la logistique.

Toutes les activités de planification opérationnelle servent à mettre en œuvre un système rentable qui maintient un haut niveau de qualité des données. La réduction des erreurs fait partie des critères de planification les plus pertinents. Cependant, dans le contexte de la planification de la conception statistique et de l'assurance qualité, les sources d'erreurs (à la fois la variabilité résiduelle et les erreurs brutes) doivent être traitées. Toute erreur au cours des observations de terrain influe directement sur les résultats finaux et affecte la qualité des données. Les erreurs aléatoires augmentent la variabilité résiduelle et les erreurs systématiques biaisent les résultats. Aucun de ces cas de figure n'est souhaitable.

La réduction des erreurs et le maintien de normes de haute qualité des données font partie des critères à toutes les étapes de la planification opérationnelle. C'est la raison pour laquelle le SSNF devra:

a. Mettre en place un guide de terrain qui donne la priorité à des normes de grande qualité et au plus haut niveau possible de cohérence dans la collecte des données.

b. Développer un système de gestion des informations pour collecter, stocker et épurer les erreurs dans les données, basé sur les protocoles de terrain.

c. Établir un programme de formation qui servira à «calibrer» les équipes de terrain en fonction des protocoles stipulés dans le guide de terrain et à harmoniser et normaliser toutes les procédures d'observation entre les équipes de terrain. Cela permettra aussi de motiver les équipes quant à l'attention à porter à la qualité des données, même dans des conditions de terrain difficiles.

d. Introduire un mécanisme de supervision des mesures de contrôle indépendant.

La conception opérationnelle concerne et respecte principalement les principes suivants: *Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités, et Principe 11: Viabilité et rentabilité.*

5.3.1 Production du manuel de terrain

Le processus de collecte des données englobe les observations réalisées sur les parcelles, les entretiens et les enquêtes dans les foyers, et fait partie des étapes les plus coûteuses et les plus chronophages du SSNF. Du personnel sera embauché en interne et/ou en externe pour constituer les équipes de terrain responsables des observations de terrain. Leur principale référence est le manuel de terrain, qui inclut les protocoles de collecte des données (protocoles de terrain). Les protocoles décrivent sans ambiguïté tous les aspects des mesures et observations sur le terrain, de sorte qu'ils peuvent être utilisés comme référence par toutes les équipes de terrain. Utilisé en association avec des sessions de formation efficaces, le manuel de terrain est un moyen de normaliser les observations et d'atteindre une qualité de données élevée. Cela contribue à optimiser les activités liées à la collecte et à l'analyse des données, à promouvoir l'adoption de bonnes pratiques de routine pour la réalisation

© FAO

des mesures et à gérer efficacement le temps et le personnel. Cela aide aussi le personnel de terrain à mieux comprendre son rôle clé quant à la garantie de données de grande qualité.

Les éléments essentiels du manuel de terrain incluent les définitions des termes et des variables, les protocoles de mesure, les formulaires de terrain, les listes de codes, une énumération de l'équipement nécessaire et les détails de l'attribution des tâches aux membres de l'équipe.

Le manuel de terrain doit être modifié ou mis à jour quand les procédures de mesure ont besoin d'être précisées ou organisées plus efficacement. Les raisons justifiant des modifications incluent les retours d'expérience des équipes de terrain, l'apparition de nouvelles méthodes et le besoin de clarifier certains points spécifiques. Cependant, les modifications de définitions ou de procédures doivent se faire avec précaution. Les modifications ne doivent pas entraîner d'incohérences au sein des données d'une saison sur le terrain ou d'un cycle d'inventaire à l'autre, ce qui compromettrait les comparaisons de résultats de l'inventaire en cours et des suivants.

Le manuel de terrain du SSNF devra:

a. Être spécifiquement adapté aux circonstances et capacités nationales, tout en veillant à respecter les définitions nationales et internationales.
b. Procurer à la fois un guide clair et une séquence d'étapes méthodologiques opérationnelles et logiques pour l'observation des variables cibles, et ainsi optimiser l'efficacité des activités et la cohérence des données enregistrées entre les différentes équipes de terrain et au cours du temps. Normalement, les erreurs commises au cours de la phase de collecte de données de terrain de l'inventaire forestier devraient être réduites au minimum pour éviter d'avoir à revisiter les mêmes lieux.
c. Inclure un chapitre d'introduction expliquant le contexte et la justification de cet inventaire en particulier. Ce chapitre doit aider les équipes de terrain (et les autres parties intéressées) à mieux comprendre les buts et objectifs concrets de l'étude. Il doit aussi énoncer les besoins d'informations socio-

économiques et les dimensions connexes, telles que la façon d'engager un dialogue efficace avec les hommes comme avec les femmes, ainsi qu'avec des groupes spécifiques.

d. Inclure une liste complète d'instruments, d'équipement et de matériel que les équipes de terrain doivent emporter pour réaliser les mesures. Cette liste sert de liste de contrôle au chef d'équipe avant de partir pour la forêt. Cette liste doit aussi clairement indiquer les objets à emporter tels que des batteries de rechange, des kits de premiers secours et éventuellement une radio ou un téléphone satellite. Toutes les équipes doivent emporter un équipement comparable pour assurer une qualité d'information uniforme.

e. Inclure une description claire, y compris avec des graphiques, des éléments constitutifs de la parcelle et une description pas à pas des mesures qui doivent être prises pour chacun de ces éléments. La signification et la procédure de mesure de chaque variable doivent être décrites.

f. Prendre en compte des situations de terrain variées pour la définition des variables et des procédures de mesure. Essayer d'éviter que les équipes de terrain ne rencontrent des situations pour lesquelles le guide de terrain ne donne pas de conseils explicites et où les équipes doivent prendre leurs propres décisions, ce qui pourrait provoquer des différences entre les équipes et entraîner des incohérences.

g. Décrire clairement toutes les classes et tous les niveaux pour toutes les variables catégoriques et nominales, afin que chaque équipe de terrain sache exactement quelle référence ou quel code entrer pour chaque variable. Cela concerne, par exemple, les unités de mesure et le nombre de décimales pour les variables métriques telles que le *DHP*, et les listes complètes de noms et de codes pour les variables nominales telles que les *espèces d'arbres* (y compris l'option «inconnu» et une liste des noms de familles botaniques pour les cas où l'identification au niveau de l'espèce n'est pas possible). Éviter les variables de pré classification, telles que les pourcentages, en enregistrant les valeurs directement et en les groupant ensuite par classes au cours de l'analyse.

h. Fournir des conseils sur: (i) la façon de traiter les situations atypiques mais prévisibles (par exemple, décrire ce que l'équipe doit faire si une partie de la parcelle d'échantillonnage est située en forêt, tandis qu'une autre partie est située dans une rivière), et (ii) ce que doit faire l'équipe dans des situations que le manuel de terrain ne prévoit pas (par exemple, décrire ce qui doit être fait si la parcelle d'échantillonnage est située sur une zone qui a été récemment altérée).

i. Inclure une annexe au manuel de terrain contenant des instructions sur le bon usage de tous les instruments et matériels de mesure, y compris les instruments les plus simples tels que les compas ou les rubans.

j. Tester soigneusement le manuel sur le terrain dans toutes les conditions applicables au pays. Cela doit être fait par les auteurs du manuel et par d'autres équipes de terrain.

k. Le manuel de terrain doit être imprimé sous une forme pratique à utiliser et accessible en forêt. Un petit livret, éventuellement plastifié, a été jugé très pratique. Le manuel de terrain peut aussi être emporté sous forme électronique.

l. Encourager les équipes de terrain à commenter le manuel de terrain et à améliorer sa clarté en organisant des ateliers de retour d'expérience et en proposant des personnes à contacter en cas de commentaires et de questions. Finalement, la qualité des données dépend des individus, et leurs expériences in situ peuvent fournir des éléments précieux pour l'optimisation du manuel de terrain. Tout changement doit entraîner une nouvelle version du manuel et les différentes versions doivent être suivies et archivées au fil du temps.

5.3.2 Conception du système de gestion des informations

Un SSNF requiert la création d'un système de gestion des informations bien structuré et compatible, dans lequel les données sont stockées, gérées et conservées à long terme.

Le système informatique de gestion des données doit être bien documenté, avec des fichiers de métadonnées décrivant les variables ainsi que, pour les variables catégoriques et numériques, des catégories ou plages de valeurs clairement

identifiées. Toutes ces descriptions doivent être compatibles avec les manuels de terrain, qui décrivent les données.

Pour assurer une gestion des données efficace, le SSNF devra:

a. Documenter la base de données et fournir des métadonnées sur différents aspects du SSNF, tels que les coefficients et références du modèle, le plan d'échantillonnage et la configuration des parcelles.
b. Établir et utiliser des normes pour les classifications, les technologies et les contenus de données utilisés. Une harmonisation des variables peut être requise quand différentes normes sont appliquées à la même variable au sein du pays.
c. Déterminer/concevoir le logiciel de collecte des données et le matériel informatique compatible nécessaire, notamment si des enregistreurs de données portables sont utilisés.
d. Quand des parcelles sont remesurées, envisager de fournir des documents imprimés indiquant les mesures précédentes pour chaque parcelle.
e. Fournir des installations de stockage et de sauvegarde, à la fois pour les données de terrain brutes et pour les données épurées, de préférence sur un serveur central.
f. Créer une politique de partage des données, en portant une attention particulière aux données d'identification personnelle et aux coordonnées des parcelles. Créer une plate-forme facilement accessible pour le partage des données, en vue d'un usage plus large.
g. Développer des protocoles et des mécanismes de partage des données.
h. S'assurer que le personnel peut non seulement accomplir des tâches d'entrée et d'analyse des données, mais aussi mettre à jour ou modifier les bases de données quand c'est nécessaire. Des formations peuvent être utiles.
i. Documenter les méthodes d'estimation et les modèles choisis avec les formules de modèles statistiques connexes et le langage de programmation utilisé.
j. Établir des protocoles pour les données géospatiales, y compris les métadonnées, les méthodes de traitement et les évaluations de précision.

5.3.3 Constitution des équipes

La mise en œuvre et la conduite d'un SSNF impliquent de nombreuses tâches; certaines sont permanentes, d'autres sont temporaires. Chaque tâche demande une expertise et un personnel particuliers. Comme dans tous les programmes, l'efficacité des procédures et la qualité des résultats dépendent énormément des compétences, du sérieux et de la motivation de tout le personnel. Le recrutement des bonnes personnes pour les différentes tâches et la mise en place d'un environnement de travail attractif sont donc cruciaux pour le succès du SSNF. Un «environnement de travail attractif» signifie, avant tout, une clarté absolue des rôles, des tâches et des responsabilités, mais aussi une rémunération et des conditions de travail justes, ainsi que d'autres avantages (par exemple des vaccinations gratuites) et des conditions contractuelles formelles équitables. La place de chaque membre du personnel dans l'ensemble du processus (la hiérarchie et qui rend des comptes à qui) et la structure de communication associée doivent être claires. Il est important pour la mémoire institutionnelle de conserver du personnel compétent et d'entreprendre un audit des équipes de terrain et des autres personnels spécialistes, qu'ils soient embauchés, contractuels ou associés.

Pour constituer des équipes aptes à accomplir les différentes tâches du SSNF, il faut tenir compte des aspects suivants:

a. Si possible, recruter du personnel possédant une expérience préalable en travail de terrain d'inventaire forestier, analyse de télédétection, intégration des informations, SIG, etc.
b. S'assurer que le personnel de terrain est physiquement capable d'accomplir les tâches demandées.
c. Désigner des chefs d'équipe qui montrent des aptitudes pour la direction et qui ont une expérience technique préalable.
d. Intégrer de jeunes techniciens forestiers ou universitaires de la discipline, de manière à contribuer au développement des capacités à long terme du pays.

e. Encourager les femmes autant que les hommes à rejoindre les équipes et prendre des mesures concrètes pour s'assurer qu'elles en ont la possibilité. Il s'agit là d'une mesure clé pour coopérer efficacement avec les communautés locales.
f. La composition des équipes de terrain en termes de quantité de personnel et de structure hiérarchique doit être définie en fonction de l'ensemble des tâches à effectuer. Habituellement, les équipes sont composées d'un chef d'équipe de terrain, d'un ou deux techniciens d'inventaire de terrain ayant une expérience nationale ou régionale, et de main-d'œuvre temporaire, recrutée localement de préférence, susceptible de mettre à disposition des équipes de terrain sa connaissance des lieux.
g. Créer d'autres équipes pour la planification/la conception, la télédétection, la gestion des informations et l'analyse des données.
h. Établir un cahier des charges pour chaque membre de l'équipe, basé sur les composantes du SSNF sur lesquelles il travaille. Ce cahier des charges doit clairement indiquer les rôles et fonctions attribuées par le chef d'équipe.
i. Clarifier les normes de qualité et la responsabilité conjointe de l'équipe entière.
j. La répartition du travail sur le terrain est importante et doit être basée sur les compétences particulières de chaque membre du personnel. Chacun doit être encouragé à faire des suggestions afin d'améliorer les procédures.
k. Maintenir la motivation du personnel de terrain. Le travail de terrain d'inventaire forestier peut être physiquement exigeant et, au cours du temps, la qualité peut en pâtir. Dès le recrutement, chaque membre de l'équipe doit comprendre clairement l'importance de la réalisation de mesures de haute qualité par chaque individu.
l. Organiser les équipes techniques de manière intégrée. Le personnel doit maintenir un dialogue entre ceux qui collectent et analysent les informations de terrain et ceux qui développent des informations spatiales.

5.3.4 Formation

Une formation spécifique et suffisante, préalable à la mise en œuvre du travail d'inventaire, est fondamentale. Des formations standardisées permettent aux équipes d'appliquer systématiquement les procédures. Des ateliers de formation bien organisés fournissent non seulement le «bagage technique» nécessaire à la qualité des données et à leur cohérence, mais représentent aussi un «stage d'esprit d'équipe» en réunissant différentes équipes et en créant une sorte d'identité d'entreprise.

Il n'est pas inhabituel que des ajustements du protocole aient lieu d'après les observations et suggestions faites durant les sessions de formation. Il est donc important que les spécialistes qui définissent les procédures de terrain et développent le manuel de terrain participent à ces sessions, puisqu'elles fournissent une excellente opportunité d'identifier les points faibles potentiels avant la mise en œuvre.

À des fins de formation, le SSNF devra tenir compte des aspects suivants:

a. La formation doit être adaptée aux capacités nationales et basée sur une approche progressive.
b. Toutes les équipes accomplissant le même genre de travail doivent recevoir la même formation. Une formation générale peut être mise en place pour des groupes plus nombreux. Des sessions de formation pratique sur l'utilisation des appareils de mesure électroniques ou des formations sur le terrain nécessitent des groupes plus restreints.
c. Des exemples doivent être présentés, de manière à illustrer la façon de traiter le large éventail de situations rencontrées sur le terrain.
d. Un accent particulier doit être mis sur la sécurité sur le terrain. Il est important de déterminer quelles vaccinations doivent être faites, de réaliser une évaluation des risques pour le travail de terrain et de partager les résultats de l'évaluation au cours des sessions de formation.
e. Les équipes doivent être formées aux nouveaux outils et technologies quand ils sont utilisés.

f. Les équipes doivent être formées à la collecte de données aussi bien socio-économiques que scientifiques, y compris à la façon d'aborder les femmes aussi bien que les hommes, ainsi que les groupes spécifiques d'usagers de la forêt, etc.
g. À la fin de la session de formation, chaque équipe doit proposer un ou deux exemples concrets, sous la supervision d'instructeurs.
h. La durée de la formation dépendra de la complexité du sujet et de l'expérience préalable des équipes. Elle doit couvrir tous les sujets appropriés et inclure des informations d'ordre général sur la pertinence du SSNF et des sujets spécifiques.
i. Les ateliers de formation doivent faire partie d'une stratégie, à la fois intégrée, durable et efficace, de développement des capacités du pays.
j. Les ateliers de formation peuvent se conclure par un examen et la délivrance d'un certificat officiel.
k. Un échange de connaissances et d'expériences entre les équipes de terrain est primordial. Il est donc important d'encourager les contacts directs entre les participants au fil du temps.
l. Pour formaliser de tels échanges, un «atelier de formation» intermédiaire peut se tenir assez vite après la mise en place sur le terrain. Il pourra servir de plate-forme d'échange d'expériences pour les équipes de terrain et leur permettra de résoudre les difficultés particulières rencontrées au cours de la mise en place.
m. Les sessions de formation doivent avoir lieu peu de temps avant que le travail planifié soit entrepris.

5.3.5 Planification du travail de terrain

Le «travail de terrain» désigne ici le processus de collecte de données biophysiques et socio-économiques au cours du travail d'inventaire forestier spécifique, alors que la «planification du travail de terrain» renvoie au développement du plan de mise en œuvre de l'inventaire de terrain. La planification du travail de terrain est effectuée en définissant et en hiérarchisant toutes les activités nécessaires ainsi que l'ordre dans lequel elles doivent se dérouler afin que les objectifs spécifiques de chaque composante du SSNF soient atteints aussi efficacement que possible, dans les limites du budget. Cela implique un processus de planification pour la réalisation des activités proposées dans lequel les apports, ressources et responsabilités sont identifiés et documentés. Ce processus de planification définit le plan de travail des équipes techniques et demande à la fois des compétences en planification et des compétences techniques en matière d'inventaire forestier.

En ce qui concerne la planification du travail de terrain, le SSNF devra tenir compte des aspects suivants:

a. Le plan de travail de terrain du SSNF doit clarifier les objectifs et les principes directeurs (en particulier, en ce qui concerne la qualité des données), définir les activités générales et spécifiques, préciser les ressources disponibles, attribuer des responsabilités aux équipes et aux membres du personnel et programmer leurs activités.
b. Le plan opérationnel définit la charge de travail (les points d'échantillon à mesurer) pour chaque équipe de terrain. La planification détaillée est alors du ressort des chefs d'équipes de terrain.
c. Il est important de s'assurer de la compatibilité de la planification opérationnelle avec les objectifs et les résultats attendus du SSNF, à moyen et à long termes.
d. Un contrôle et une analyse des ressources doivent être effectués pour maintenir des coûts raisonnables et s'assurer que la planification reste dans les limites du budget.
e. Le plan opérationnel doit répondre à toutes les questions logistiques, y compris le transport, les équipements et instruments de mesure (y compris les pièces détachées), les plans d'urgence en cas d'accident sur le terrain, ainsi que la communication à la fois entre équipes de terrain et entre la direction du SSNF et les équipes de terrain.
f. La planification opérationnelle doit impliquer les équipes de terrain, dans toute la mesure possible et réalisable.

g. La planification opérationnelle englobe la planification de la supervision du travail de terrain. Cela implique la constitution d'équipes de supervision, la sélection des points d'échantillon à superviser et la définition d'un protocole de mesure de la supervision, des normes de qualité pour une série clé de variables et des conséquences en cas de non-respect de ces normes par les équipes de terrain.
h. Un processus d'amélioration continue doit être développé en se basant sur les commentaires du terrain, du personnel administratif et des parties prenantes. Cela inclut le plan de travail sur le terrain lui-même.
i. Si elles sont disponibles, les données spatiales doivent être évaluées afin de déterminer si le site échantillon ne constitue pas une forêt et s'il doit être évalué à l'aide des sources d'informations disponibles. Il est également important d'évaluer l'accessibilité des parcelles par voie terrestre et la présence éventuelle de zones réglementées ou de barrières géographiques. Les données spatiales peuvent être utilisées pour déterminer comment accéder au mieux aux sites où sont situées les parcelles à visiter.

5.3.6 Mise en œuvre du travail de terrain

Le travail de terrain se déroule sur site et implique une observation des parcelles en lien avec la structure de la forêt, sa composition et d'autres caractéristiques pertinentes. Il peut aussi inclure des entretiens avec les usagers de la forêt et les propriétaires forestiers. L'objectif principal est de collecter des données originales sur l'état de l'écosystème de la forêt et ses ressources à un moment et en un lieu donnés, en termes de variables à la fois quantitatives et qualitatives. Le travail de terrain joue aussi un rôle important pour l'établissement de relations entre les données issues de la télédétection et celles qui sont observées sur site.

La partie technique du travail de terrain est basée sur le manuel de terrain, alors que les questions d'organisation et de logistique relèvent de la planification opérationnelle.

Le SSNF doit prendre en compte les aspects suivants en lien avec la mise en œuvre du travail de terrain:

a. La mise en œuvre du travail de terrain fait référence à la programmation concrète du travail de terrain, en fonction des conditions routières et météorologiques, de l'accessibilité, de la forme physique des équipes de terrain et d'autres critères pratiques.
b. Les équipes de terrain organisent leur travail indépendamment, en conformité avec les tâches qui leur sont assignées dans la planification opérationnelle. Cependant, une coordination doit être maintenue avec la direction du SSNF pour garantir la compatibilité avec les objectifs du SSNF et les procédures générales.
c. Le fonctionnement et l'étalonnage des instruments de mesure doivent être vérifiés régulièrement.
d. La direction du SSNF doit être consultée en cas de doute sur les étapes opérationnelles, afin d'assurer la cohérence du système en général.
e. Les procédures de travail sur le terrain peuvent être optimisées progressivement au cours du travail sur le terrain, en fonction de l'expérience et des compétences des membres de l'équipe, mais aussi de la communication interne.
f. Le principe technique à suivre en priorité pour la mise en œuvre du travail sur le terrain est de se conformer strictement au protocole de terrain et de maintenir des normes élevées de qualité des données. Le principe à suivre en priorité quant à l'organisation est d'assurer la sécurité sur le terrain et d'éviter les accidents.
g. La dynamique d'équipe joue aussi un rôle crucial dans le travail de terrain d'inventaire forestier. Il est par conséquent vital que les chefs d'équipes de terrain entretiennent la motivation de tous les membres de l'équipe, en montrant qu'ils apprécient le sérieux de leur travail et en soulignant toujours l'importance de leur contribution au SSNF dans son ensemble.

5.3.7 Supervision du travail de terrain

Dans ce contexte, la supervision du travail de terrain renvoie aux «mesures de contrôle» ou «vérifications de croisière», qui sont nécessaires pour assurer la qualité des données. Les aspects techniques de la planification des mesures de supervision et des détails sur les sources d'erreurs sont présentés dans les sections précédentes et dans l'Encadré 19. Les sources d'erreurs sont nombreuses et, dans la durée, la qualité des données peut en pâtir. Une supervision indépendante peut servir à motiver les équipes de terrain à maintenir des normes de qualité élevées, mais aussi à établir clairement que la non-conformité et les erreurs peuvent avoir des conséquences. La supervision doit être considérée comme une suite de la formation.

Pour la planification opérationnelle des mesures de supervision, les points suivants doivent être observés:

a. Les superviseurs doivent être des spécialistes des inventaires forestiers, complètement familiers des protocoles de terrain et expérimentés en matière de travail de terrain d'inventaire forestier.
b. L'indépendance entre les superviseurs et les équipes de terrain régulières doit être garantie autant que possible pour éviter les conflits d'intérêts.
c. Un superviseur doit accompagner chaque équipe (contrôles à chaud) tôt dans la saison sur le terrain pour éviter les malentendus et les erreurs au cours des premières étapes. Cela doit aussi être fait avec les nouvelles équipes, qui s'ajoutent au cours de la saison sur le terrain.
d. Les équipes de supervision doivent revisiter un certain pourcentage de parcelles de chaque équipe avec ses données en main, afin d'identifier les sources d'erreurs et leur ampleur dans les données collectées (contrôles à froid).
e. Les données des contrôles à froid doivent être analysées rapidement et un retour doit être fait aux équipes de terrain. Dans certains cas de non-performance, il peut être immédiatement mis fin au contrat avec une équipe. Dans d'autres cas, les équipes peuvent présenter d'excellentes suggestions pour améliorer la mise en œuvre des procédures de terrain, le manuel de terrain devant alors être révisé en conséquence.
f. Des contrôles à l'aveugle sont menés en revisitant un échantillon représentatif de chaque parcelle *sans* les données de l'équipe en main, afin de vérifier que les données sont reproductibles (pour l'assurance qualité). Les contrôles à l'aveugle peuvent être effectués soit par des équipes de supervision, soit par des équipes régulières.

5.3.8 Collecte de données complémentaires et supervision

Des attributs complémentaires peuvent être collectés en utilisant des cartes existantes et en interprétant l'imagerie. Un guide doit être rédigé pour décrire les protocoles de collecte de chacun de ces attributs. Lors de la collecte de ces informations, les cartes et l'imagerie peuvent être utilisées pour aider à identifier les parcelles qui ne sont pas accessibles par voie terrestre et celles qui ne peuvent être «observées» que d'après des cartes et des images, telles que les parcelles tombant sur des terres arides. Les cartes et l'imagerie peuvent ensuite être utilisées pour aider à explorer les parcelles restantes. Ces activités sont généralement menées avant les activités de terrain et peuvent ainsi servir de référence en tant que collecte de données pré-terrain.

Dans un SSNF, le guide des données complémentaires devra:

a. Identifier les sources de données pertinentes (cartes, satellite et autre imagerie) qui fournissent des attributs identifiés par l'évaluation des besoins d'information. Les autres attributs à intégrer sont liés à l'accessibilité des parcelles. Vérifier la qualité et les autres caractéristiques des sources, telles que la précision des cartes, leur résolution, leur échelle, leur date et leur coût.
b. Établir les protocoles pour acquérir, traiter, extraire et affecter spatialement les informations, y compris à des parcelles individuelles, comme il convient. Les protocoles doivent aussi inclure des normes de métadonnées.

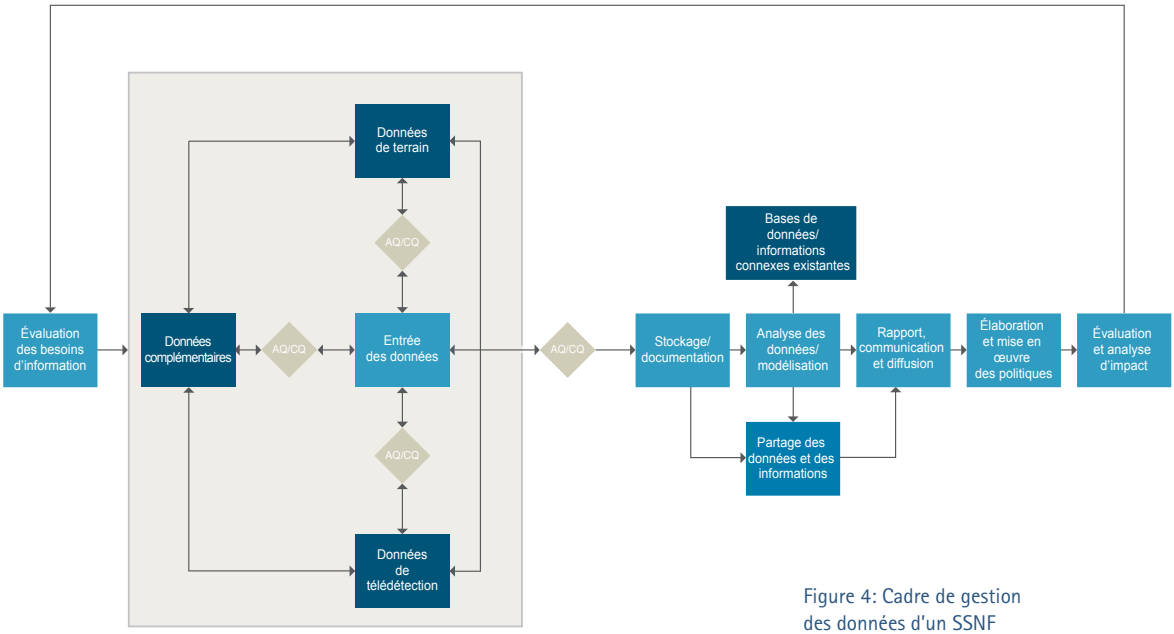


Figure 4: Cadre de gestion des données d'un SSNF

5.4 Gestion des données, analyse des données, documentation et rapports

Une fois que les données sont collectées, elles doivent être stockées de manière sûre et permanente pour s'assurer qu'elles sont facilement accessibles en tant que références et pour des analyses ultérieures. La permanence de la disponibilité des données est l'un des éléments qui caractérisent un SSNF efficace. Le contrôle de la qualité avant les analyses doit être effectué systématiquement en se basant sur la méthodologie de collecte des données de terrain. Les analyses de données statistiques doivent être conçues de manière à répondre à des questions spécifiques, comme indiqué dans l'évaluation des besoins d'information, et pour produire des résultats supplémentaires qui peuvent répondre aux besoins de la recherche. Les résultats doivent alors être transformés en rapports pour un plus large public (Figure 4).

Les rapports destinés à répondre à des besoins d'information (voir Section 4.2) doivent cibler les parties prenantes clés en termes de contenu et de format. Ces rapports externes doivent être effectués parallèlement aux rapports internes. Ces derniers consistent en une analyse approfondie des expériences au cours du cycle de mise en œuvre de l'inventaire forestier national, à la fois en termes de mise en œuvre technique et de conformité avec les attentes des parties prenantes. Ces «enseignements tirés» permettront au SSNF d'améliorer progressivement ses performances, à tous les niveaux de planification et de mise en œuvre.

Cette phase requiert toute une variété d'expertise, y compris en gestion et stockage de données, en informatique et en analyse de données statistiques, ainsi qu'en communication et en relations publiques. De plus, les dernières étapes consistant en une réflexion critique et une analyse d'impact (enseignements tirés) requièrent une expertise dans l'ensemble du processus de suivi des ressources forestières.

L'élément «gestion des données, analyse des données et rapports» renvoie principalement aux *Principe 5: Infrastructures de recherche et renforcement des capacités, 1: Une politique bien définie de partage des données et des informations, et 13: Crédibilité à travers la transparence et la qualité*. Il faut noter que la façon dont l'institutionnalisation a été organisée définira la mise en œuvre de la gestion des données, de l'analyse des données et des rapports.

5.4.1 Saisie et gestion des données

Lors de l'élaboration des plans pour la saisie et la gestion des données, il est crucial de penser à l'avenir. Les données doivent être stockées de manière à pouvoir être récupérées en utilisant des technologies futures, à la fois au niveau logiciel et au niveau matériel. Cela implique une réflexion sur les futures évolutions des logiciels et des formats d'exportation des données.

La gestion des données commence par l'enregistrement des données. Les technologies sous-jacentes à ces données dépendront du type de données collectées (par exemple télédétection, enregistrement manuel analogique des données et enregistrement de données numériques). Les données brutes de terrain et les données «épurées» doivent être en permanence enregistrées et sauvegardées. Idéalement, une copie actuelle unique des données sera stockée sur un serveur central (avec une copie exacte sur un autre serveur), plutôt que de multiples versions sur de multiples PC individuels. Cette approche facilite l'intégrité des données, leur actualité et leur partage.

Un SSNF nécessite un système de gestion des données efficace qui englobe la saisie des données, le contrôle qualité, l'archivage et l'accessibilité à long terme, à la fois des données collectées et des métadonnées associées.

Une fois que le système de gestion des informations a été conçu et installé, il doit être intégralement documenté. La documentation doit inclure une description des données (y compris leur source), le système informatique de base de données (y compris la structure de la base de données) et les métadonnées (c'est-à-dire l'ensemble des termes et définitions qui décrivent les données pour ce qui a trait à leur disponibilité, leur emplacement et leur accessibilité), si possible dans un format international standard, conformément aux protocoles de collecte des données.

Pour assurer une gestion des données efficace, le SSNF devra:

a. Mettre en œuvre une structure de base de données détaillée et des protocoles de gestion (y compris les exigences en termes de matériel informatique et de logiciels).
b. Utiliser des formats de données qui pourront être utilisés dans un futur prévisible et qui permettent l'interopérabilité, plutôt que de développer et/ou d'utiliser des formats faits sur mesure ou obscurs.
c. Si une partie des données est exportée pour analyse en utilisant un logiciel différent, l'intégrité de la base de données source doit être assurée.
d. Les données stockées dans le système doivent inclure des métadonnées comprenant la description des différents ensembles de données (par exemple date de création, lieu, propriétaire des données, droits d'accès, etc.). Le format des métadonnées doit suivre des normes internationales autant que possible.

5.4.2 Contrôle qualité des données

Avant toute analyse, il est important de mettre en place un contrôle final de la qualité des données suivi d'une épuration et de corrections. Un certain nombre d'erreurs peuvent être détectées et corrigées à cette étape; cependant, les contrôles croisés avec la situation sur le terrain ne sont habituellement pas possibles et les erreurs détectées se rapportent principalement à des incohérences internes et à des valeurs en dehors de plages réalistes. Une correction sera facile dans certains cas (par exemple si la virgule décimale a été manifestement décalée pour une valeur de mesure) et impossible dans d'autres (par exemple si une espèce n'a pas été identifiée correctement ou si l'emplacement de la parcelle a été mal déterminé).

Les actions de contrôle qualité suivantes doivent être accomplies au cours de la gestion de la base de données:

a. Vérification supplémentaire des données au bureau. Les contrôles de validation, qui auraient dû être menés sur le terrain, doivent être appliqués aux données brutes, particulièrement si l'on n'a pas utilisé un enregistreur de données de terrain. Les données brutes doivent être archivées et tout changement doit être appliqué à une copie. Des contrôles approfondis peuvent être faits en utilisant des statistiques graphiques et sommaires afin d'identifier les valeurs aberrantes et de les soumettre à un examen

ultérieur. Enfin, des méthodes appropriées destinées à compléter les valeurs manquantes ou à corriger des valeurs manifestement incorrectes doivent être élaborées et mises en œuvre, quand c'est possible.

b. Les valeurs prétendument aberrantes doivent être vérifiées très attentivement avant d'être éliminées. Elles peuvent représenter des cas extrêmes, et non des erreurs.

c. Fournir des protocoles d'épuration des données et les appliquer à la base de données de manière à assurer la cohérence des données.

d. Quand des modifications sont effectuées, enregistrer pourquoi et comment ces changements sont réalisés (par exemple si une valeur aberrante est exclue, expliquer pourquoi).

5.4.3 Analyses des données

L'analyse des données est l'étape à laquelle on répond aux questions posées au cours de l'évaluation des besoins d'information. Cependant, d'autres besoins d'analyse peuvent émerger au fil du temps et, dans ce cas, les questions et les postulats appliqués au cours des analyses doivent être précisément identifiés et énoncés. Les analyses doivent être basées sur des principes scientifiques valides, mais aussi sur une bonne connaissance de la base de données, de la façon dont les données ont été collectées ainsi que des variables et modèles à utiliser pour des analyses significatives.

Avant la publication des résultats des analyses, un contrôle qualité des estimations doit être effectué (par exemple en réalisant une analyse utilisant des méthodes, des outils et des contrôles de cohérence alternatifs).

En matière d'évaluation forestière, tous les résultats d'inventaires forestiers nationaux basés sur des échantillons sont généralement des estimations (par exemple des valeurs moyennes estimées telles que la biomasse par hectare), qui sont toujours accompagnées d'une mesure de l'incertitude (par exemple variances d'erreur et intervalles de confiance). Comme indiqué dans la Section 5.1.4, un intervalle de confiance ne quantifie pas précisément toutes les sources d'incertitudes d'un inventaire forestier national. Cependant, il fournit un ordre de grandeur très utile.

En ce qui concerne les analyses de données et les estimations, le SSNF devra:

a. S'assurer que les analyses de données et les estimations sont dirigées ou supervisées par du personnel spécialisé, familier des nombreux pièges spécifiques à l'analyse des données d'évaluation forestière.

b. Tenir compte strictement de tous les éléments statistiques des plans d'échantillonnage et de la conception des parcelles et suivre les procédures d'estimation généralement admises quant à l'estimation des points et des intervalles: une fois que les éléments de conception sont définis et fixés, il n'y a habituellement que peu de choix quant à la conception de l'estimation. Il faut noter que pour le plan d'échantillonnage le plus utilisé (c'est-à-dire l'échantillonnage systématique), les estimateurs de variance non biaisés n'existent pas pour un échantillonnage basé sur le plan (voir Encadré 15). Cependant, les estimateurs d'échantillonnage aléatoire simple les plus utilisés tendent à être conservateurs (c'est-à-dire à surestimer la variance).

c. Idéalement, clarifier et tester la conception de l'estimation des analyses avec des données tests pour s'assurer que la conception de l'estimation statistique est correcte pour l'analyse.

d. Utiliser des données complémentaires issues d'autres sources pour améliorer les estimations, si nécessaire.

e. Puisque les estimations des changements ont des mesures d'incertitude différentes des estimations de mesures simples, les calculer en conséquence, afin de vérifier si le changement calculé est significatif ou pas.

f. Fournir des estimations pour le pays entier (estimations au niveau national) et pour les unités sous-nationales de référence, comme défini dans la phase de planification.

g. Utiliser pour toutes les analyses les logiciels existants testés pour être utilisés sur les estimations d'inventaires forestiers (standard, libres et/ou open source). Des efforts de développement de nouveaux logiciels peuvent introduire des erreurs de programmation significatives.

Encadré 21: Estimations significatives

Lors de la production d'estimations basées sur des échantillons pour des unités spatiales définies ou pour un rapport, il est important de noter qu'il existe des limites basses à la taille de ces unités de référence.

Des estimations significatives ne peuvent être produites que si un nombre suffisamment important de parcelles d'échantillon se trouvent dans la région correspondante.

Pour les très petites zones, les estimations peuvent être inutiles en raison de leur manque de précision.

h. Vérifier et corriger les incohérences, ainsi que les erreurs dans les données qui ne peuvent être détectées qu'au cours de l'analyse.

5.4.4 Documentation

Pour avoir l'assurance que le SSNF est entièrement transparent, qu'il est géré pour une longue période, revu, utilisé de façon appropriée et crédible, tous les éléments pertinents du système doivent être décrits en détail et cette description doit être archivée. La documentation doit inclure toutes les informations pertinentes sur la conception et la mise en œuvre du processus de suivi (par exemple les manuels, les protocoles, une description des méthodologies comprenant les hypothèses, les outils, les cartes et l'imagerie, les données brutes et traitées, les logiciels, le recrutement, les coûts, etc.). La documentation doit être bien structurée et accessible à tout moment, afin de s'assurer que tous les éléments du système peuvent être reproduits et utilisés dans le futur. Cela doit inclure les données attendues pour l'analyse, toutes les hypothèses à prendre en compte, les lacunes qui ont été ou sont toujours présentes et des suggestions sur la façon d'améliorer l'analyse.

Les protocoles utilisés pour l'analyse des données doivent aussi être documentés pour permettre à d'autres de réaliser la même analyse (voir Section 5.4.3).

5.4.5 Rapports

Les rapports servent à communiquer les résultats et découvertes du SSNF aux différentes parties prenantes (qu'elles soient nationales ou internationales), y compris les autorités locales et fédérales. Les rapports doivent être précis, complets, cohérents, comparables à des estimations similaires produites par d'autres SSNF, transparents et accessibles. Le contenu et la présentation des résultats des analyses doivent correspondre aux besoins d'information des parties prenantes sur le sujet.

L'objectif des rapports est de: (i) fournir des résultats scientifiquement valides provenant du SSNF aux parties prenantes qui en ont besoin; (ii) publier la méthodologie, y compris les hypothèses et les lacunes; et (iii) rapporter des informations concernant la précision des résultats et leurs tests statistiques.

La valeur finale du SSNF dépend de sa capacité à fournir les informations demandées sur la forêt de manière spécifique et opportune. Afin d'être crédible, il est également essentiel d'évaluer et de rapporter les incertitudes des résultats.

Le respect des exigences susmentionnées est d'une importance toute particulière pour les processus internationaux qui requièrent des informations sur les forêts. Les pays qui participent à ces processus doivent fournir des informations crédibles, de façon régulière, sur l'état de leurs ressources forestières et sur leurs efforts pour en assurer le suivi, souvent avec des directives de rapport très précises.

Le SSNF peut aussi mettre les données brutes à la disposition du public ou de parties prenantes sélectionnées. Cela améliore à la fois la transparence et l'utilisation des données. Dans de tels cas, il faut veiller à fournir des informations sur la méthodologie utilisée pour la collecte des données, ainsi qu'un guide d'interprétation des données, afin d'éviter toute interprétation erronée.

En ce qui concerne les rapports, le SSNF devra prendre en considération les points suivants:

a. La méthode de rapport utilisée doit être adaptée afin de répondre spécifiquement aux attentes d'informations des parties prenantes, en termes quantitatifs et qualitatifs. Cela inclut la couverture des variables, le format des résultats et une évaluation de ce que peuvent signifier les nombres qui en découlent. Certains rapports sont destinés

aux processus et décideurs politiques. Certaines sections spécifiques (par exemple sur les aspects socio-économiques) peuvent résumer utilement des enjeux tels que l'usage de la forêt (équitable ou pas). Cependant, certaines institutions de recherche peuvent porter un grand intérêt aux données du SSNF et pourraient bénéficier de la mise à disposition d'une base de données en ligne avec des fonctions standard intégrées.

b. Les rapports du SSNF doivent être des documents indépendants. Ils doivent permettre aux lecteurs de comprendre les résultats sans avoir à se référer à d'autres sources.

c. Les rapports doivent expliquer les objectifs stratégiques, le mandat politique et la justification scientifique du SSNF. Ils doivent aussi présenter les résultats numériques pour toutes les unités spatiales (aux niveaux national et sous-national) et fournir une description complète de la méthodologie.

d. Étant donné que les résultats et les méthodes sont généralement très complets et peuvent donner lieu à de très longs rapports, publier les résultats et les méthodes dans des volumes séparés peut être une bonne idée, chaque partie prenante retenant ce dont elle a besoin. Parmi les options, on peut retenir un rapport contenant un résumé ou un résumé destiné aux décideurs politiques, une autre option consistant en une note de synthèse suivie de toutes les informations détaillées et, enfin, un volume plus approfondi contenant les informations méthodologiques pertinentes avec des références à d'autres publications permettant d'aller plus loin. En général les rapports complets et détaillés sont destinés aux spécialistes des inventaires, alors que les rapports résumés sont destinés aux profanes en matière d'inventaires, dont les politiques, les décideurs et le grand public.

e. Le rapport doit fournir des réponses aux questions pour lesquelles le SSNF a été conçu. Si des lacunes sont découvertes au cours du processus de rapport, un moyen doit être trouvé d'utiliser ce retour pour affiner et améliorer les procédures du SSNF. Si une question reste sans réponse, il faut expliquer en détail pourquoi et des conclusions doivent en être tirées pour savoir si la question est toujours pertinente et/ou ce qui doit être fait pour fournir une réponse.

f. Les rapports doivent comporter des informations sur la procédure d'AQ/CQ et ses résultats.

5.4.6 Communication et diffusion

Comme indiqué précédemment, la communication et la diffusion des informations sont un aspect prépondérant de l'évaluation des besoins d'information initiale et de l'engagement des parties prenantes. Elles sont donc de première importance dans le processus de rapport qui suit l'analyse des données. Le SSNF n'est pas un processus en lui-même; il tire sa pertinence et sa justification du fait qu'il répond à des besoins d'information. La valeur générale du SSNF est donc limitée si les données collectées ne sont pas converties en informations utiles pour les parties concernées par les ressources forestières. De plus, ces informations utiles doivent être délivrées aux parties intéressées sous une forme facile à comprendre et à utiliser.

Un rapport et une diffusion ciblés et bien présentés (c'est-à-dire utiles) augmentent aussi l'intérêt porté aux données du SSNF et à leur utilisation en faisant émerger de nouvelles idées à travers des exemples et une interprétation éclairée (Encadré 22).

Encadré 22: Communication et diffusion

La planification et la mise en œuvre de la communication et de la diffusion reçoivent généralement moins d'attention que les étapes plus techniques au cours du processus du SSNF. C'est probablement une conséquence du fait que les statisticiens d'inventaire et les analystes des ressources ne sont pas nécessairement des communicateurs bien entraînés et très expérimentés.

Des ressources suffisantes doivent être attribuées à la communication et à la diffusion des résultats. Embaucher un professionnel spécialiste de la communication pour accompagner le processus complet du SSNF et effectuer une «promotion» active du déroulement du SSNF et de ses résultats peut être une bonne option.

Il y a beaucoup à apprendre des expériences d'autres pays, en termes à la fois de succès et d'échecs.

La communication et la diffusion des rapports du SSNF devront:

a. Identifier les moyens par lesquels les résultats vont être communiqués à toutes les parties prenantes, celles qui ont été précédemment identifiées et éventuellement d'autres. Cela peut inclure la diffusion par tous types de médias, y compris la télévision et la radio, par des outils Internet variés, des articles scientifiques, du matériel pédagogique, etc.
b. Une fois que les résultats du SSNF sont facilement accessibles, les faire connaître et encourager leur diffusion auprès de toutes les parties prenantes.
c. Obtenir des retours des utilisateurs, y compris des organismes internationaux qui demandent un rapport, sur l'utilité des rapports en termes de contenu, de format des données et de présentation des informations.
d. Voir les activités liées aux rapports comme un moyen de promouvoir les réseaux, la participation et l'engagement futurs des parties prenantes et d'encourager les efforts de collaboration entre les secteurs public et privé.
e. Avoir en tête les opportunités de coopération avec les communautés scientifiques nationales et internationales, sous forme d'études techniques utilisant les données, qui peuvent être présentées dans des revues scientifiques spécialisées. Les résultats et expériences issus d'un cycle de SSNF constituent un excellent point de départ pour chercher à optimiser le cycle suivant.
f. Utiliser les processus d'analyse, les rapports, la diffusion systématique d'informations et la réponse aux demandes d'informations ultérieures (y compris les demandes de données brutes) comme des opportunités pour le SSNF de construire une capacité nationale, d'atteindre de nouveaux publics et de poursuivre le soutien institutionnel, social et politique.
g. Mettre en avant la valeur du SSNF à la fois nationalement et internationalement grâce à la qualité élevée de ses productions, renforçant ainsi les aides institutionnelles et politiques au programme.

5.4.7 Dialogue sur le SSNF et ses résultats

L'établissement de rapports, la communication et la diffusion doivent aussi être utilisés pour conduire un dialogue sur tous les aspects du suivi national des forêts avec toutes les parties prenantes, tout en assurant une évaluation impartiale et transparente de l'intégralité du système.

Les données et informations du SSNF fournissent des résultats scientifiques valides de nature à mieux informer les parties prenantes et à réduire les conjectures. Les discussions relatives à la forêt, à la fois au sein des gouvernements et entre les gouvernements et les ONG ou le grand public, font fréquemment l'objet de controverses, en partie à cause du manque d'informations appropriées. Des informations scientifiques valides peuvent aider ces discussions à se tenir à un autre niveau, plus éclairé. Un moyen important d'assurer la rigueur scientifique des résultats est de toujours valider le système dans son intégralité, y compris sa conception et ses résultats.

Pour garantir que le SSNF est toujours à jour, le processus de SNF doit systématiquement inclure un dialogue sur les questions relatives à sa conception, son fonctionnement et les résultats attendus pour chaque cycle du SSNF, sous la forme d'ateliers de travail et de discussions. Ces ateliers de travail doivent être à caractère général ou ciblés sur les besoins des parties prenantes (et si possible leurs contributions), par exemple les ONG de protection de la nature, les instituts de recherche forestière, les industries de traitement du bois, les ONG de développement rural et autres.

Afin de favoriser le dialogue sur le programme et les résultats du SSNF, celui-ci devra:

a. Identifier un format de dialogue approprié pour chaque groupe particulier concerné.
b. Impliquer des représentants des parties prenantes dans la préparation de ces discussions.

c. S'assurer que les spécialistes du SSNF sont aussi invités à participer aux discussions, ce qui leur donne la possibilité d'informer les participants sur les détails méthodologiques et les résultats, mais aussi d'expliquer l'arrière-plan stratégique du SSNF.
d. Si besoin, s'assurer du haut niveau d'implication des équipes de gestion et de planification du SSNF, et de toutes les autres parties prenantes.
e. Un modérateur doit être présent afin de tenir compte des attentes de chacun et de s'assurer que toutes les voix sont entendues.
f. Pour s'assurer que les discussions sont efficaces, préparer des exemples de résultats factuels, y compris des informations sur les incertitudes, qui soutiennent ou contredisent les arguments entendus dans les discussions sur la forêt avant que de nouveaux résultats d'inventaire soient disponibles. De tels exemples incluent des informations sur les taux de déforestation, le développement de la composition des espèces et autres sujets relatifs à la biodiversité, l'exploitation forestière illégale, les espèces invasives, les effets potentiels des mesures incitatives sur la gestion durable des forêts, etc.
g. Adapter et renforcer le programme, mais aussi les institutions associées, par la documentation et les enseignements tirés des discussions et des retours des parties prenantes, afin de mieux cibler les efforts futurs, dans les limites de ce qui est faisable, en tenant compte des besoins d'information, des aspects techniques, de l'intégration des secteurs voisins et du développement des capacités internes et générales.

5.4.8 Évaluation et analyse d'impact

Une évaluation systématique doit être mise en place en phase finale de chaque cycle du SSNF, de manière à tirer les leçons du processus et à améliorer le système dans le futur. Les étapes de rapport, de communication et de diffusion offrent de nombreuses possibilités de réflexion critique et peuvent générer des retours importants.

Tous les acteurs impliqués dans la planification, la mise en œuvre et l'analyse de l'inventaire, ainsi que les parties prenantes, peuvent faire des observations potentiellement pertinentes. L'évaluation et l'analyse d'impact ont pour but de rassembler autant de retours que possible. Parce qu'un SSNF est un système complexe et que chaque cycle d'inventaire forestier est un projet techniquement difficile impliquant un personnel nombreux à différents niveaux de responsabilités, un certain nombre de recommandations seront proposées, dont certaines seront contradictoires.

En plus de l'évaluation, une étude d'impact systématique doit être menée pour déterminer l'impact réel du SSNF. Cette étude est nécessaire pour justifier les fonds alloués au SSNF. Les principales questions à se poser dans cette étude sont: Qui utilise le SSNF? Quels résultats sont utilisés, à quelle fréquence, dans quels buts? Les réponses à ces questions fournissent des informations extrêmement importantes aux gestionnaires du SSNF, en plus des résultats. Cependant, très peu de SSNF mettent en œuvre une évaluation systématique d'impact. Il en résulte que peu de normes existent pour de telles évaluations et qu'il peut être très difficile de suivre les résultats et l'impact des résultats du SSNF. L'évaluation interne et l'étude d'impact sont habituellement effectuées par les gestionnaires de haut niveau du SSNF. Cependant, il est important de s'assurer qu'une évaluation externe et indépendante est aussi menée ponctuellement. Toutes les évaluations doivent inclure les étapes suivantes:

a. Comparer les résultats réels aux besoins d'information, tels qu'ils ont été exprimés avant l'inventaire. Certaines informations peuvent manquer et des données peuvent ne pas correspondre aux attentes des parties prenantes.
b. Analyser si les exigences de précision sont atteintes pour les variables clés et identifier des solutions potentielles si ce n'est pas le cas.

c. Évaluer les procédures de collecte des données. Cela doit être effectué en lien avec les différentes équipes de collecte des données, en portant une attention particulière aux expériences et rapports des équipes de supervision.
d. Effectuer une analyse des coûts et identifier les composantes les plus coûteuses, qui peuvent demander un ajustement.
e. Savoir si les décideurs, politiques ou autres, ont reçu les résultats sous une forme qui correspond à leurs attentes fait aussi partie de l'étude d'impact.
f. Installer un mécanisme et des outils pour suivre qui utilise certains résultats particuliers, à quelles fins et à quelle fréquence.
g. Identifier comment les informations du SSNF sont utilisées dans la législation, les politiques et les différentes mesures administratives.

Observations pour conclure

Établir et faire fonctionner un SSNF est une tâche complexe pour les gouvernements, qui permet de prendre des décisions relatives à la forêt de façon mieux informée et participe ainsi au développement durable des forêts au niveau national. Cela demande une vision à long terme et une collaboration interdisciplinaire. C'est un effort à la fois exigeant et passionnant.

Habituellement, le SSNF est mis en œuvre par une approche pas à pas avec des améliorations continues apportées en fonction des retours d'expérience des utilisateurs, ainsi que des ressources disponibles.

Les auteurs espèrent que ces Directives seront utiles à ce processus en plaçant le SSNF dans le contexte plus vaste des processus de décision concernant les forêts nationales et en traitant un certain nombre de points opérationnels, stratégiques et techniques importants.

© FAO

www.fao.org/forestry/fma

© FAO 2017

ISBN 978-92-5-209619-1

I6767FR/1/07.17