

Mise à l'échelle des critères et indicateurs nationaux pour utilisation au niveau local

Préparé par

Le Comité consultatif technique du Groupe de travail
sur les critères et les indicateurs pour la conservation
et l'aménagement durable des forêts tempérées
et des forêts boréales (Processus de Montréal)

Publié par

Direction générale des sciences
Service canadien des forêts
Ressources naturelles Canada
Ottawa, 2001

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2001
N° de cat. Fo42-321/2001F
ISBN 0-662-86017-9

Exemplaires de cette publication disponibles gratuitement auprès de :

Ressources naturelles Canada
Service canadien des forêts
Ottawa (Ontario)
Canada K1A 0E4

Tél. : (613) 947-7341

Available in English: Scaling National Criteria and Indicators to the Local Level.

Disponible en español bajo el título Escala de criterios nacionales e indicadores a nivel local.

Copies ou microfiches de cette publication en vente chez :

Micromedia Ltée
240, rue Catherine, bureau 305
Ottawa (Ontario) K2P 2G8
Tél. : (613) 237-4250; 1 800 567-1914

Production : Paula Irving

Révision : Denis Rochon

Traduction : Bureau de la traduction, Travaux publics et Services gouvernementaux Canada

Conception et mise en page : Sandra Bernier

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque nationale du Canada

Le Comité consultatif technique du Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Processus de Montréal)

Mise à l'échelle des critères et indicateurs nationaux pour utilisation au niveau local

Publ. aussi en anglais sous le titre : Scaling national criteria and indicators to the local level.

Publ. aussi en espagnol sous le titre : Escala de criterios nacionales e indicadores a nivel local.

Publ. par la Direction générale des sciences, Service canadien des forêts.

ISBN 0-662-86017-9

N° de cat. Fo42-321/2001F

1. Forêts — Conservation.
2. Forêts — Gestion.
3. Écologie des taïgas.
4. Foresterie durable.
- I. Service canadien des forêts. Direction générale des sciences.
- II. Titre.

SD411.W67 2001 333.75'16 C2001-980221-8

Publié par la Direction générale des sciences du Service canadien des forêts, avec l'aide financière des gouvernements de l'Australie et des États-Unis d'Amérique et avec l'autorisation du Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Processus de Montréal).

Ces articles ont été préparés par le Comité consultatif technique du Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Processus de Montréal) pour aider les pays membres et promouvoir le partage des expériences concernant les critères et indicateurs. Ils sont considérés comme des documents de travail techniques et non comme des documents officiels du Groupe de travail sur le Processus de Montréal. Ils sont diffusés afin que d'autres pays puissent en profiter.

Les textes ont été approuvés pour publication par le Groupe de travail sur le Processus de Montréal. La production, sans correction majeure, a été assurée par le Service canadien des forêts.

Table des matières

La question de l'échelle dans l'agrégation des données sur les indicateurs
de l'aménagement forestier durable aux niveaux infranational et national . . . 5

Application possible des critères et des indicateurs nationaux du Processus
de Montréal au niveau infranational 11

Exemples de mécanismes utilisés pour élaborer, identifier et implanter des
indicateurs infranationaux d'aménagement forestier durable pouvant être
liés aux indicateurs nationaux 17

La question de l'échelle dans l'agrégation des données sur les indicateurs de l'aménagement forestier durable aux niveaux infranational et national¹

Pourquoi l'échelle est importante

Les pays membres du Processus de Montréal sur les critères et indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et boréales ont accepté de faire rapport sur l'état de leurs forêts, qui recouvrent des superficies allant de plusieurs millions à plusieurs centaines de millions d'hectares. À cette fin, il faut recueillir, synthétiser et déclarer des données sur les indicateurs de l'aménagement forestier durable au niveau infranational (c'est-à-dire le niveau local et celui du paysage, là où se fait l'aménagement forestier), ainsi qu'au niveau national, et déterminer les relations entre ces niveaux. Certains critères et indicateurs (C et I) visent à mesurer les éléments des progrès nationaux ou régionaux vers un état de la ressource, et d'autres, le progrès vers la durabilité au fur et à mesure que se fait de l'aménagement forestier adapté. Les données servant à mesurer ces progrès vont des statistiques sur l'environnement et les produits forestiers à l'information sur l'emploi et les conditions de travail. Les pays membres du Processus de Montréal sont des États fédéraux ou unitaires qui englobent divers ordres de gouvernement et/ou des entreprises privées responsables de l'aménagement de la ressource. Par ailleurs, les antécédents et les structures en matière de rapports varient d'un pays à l'autre. Or, les interrelations entre les données déclarées aux niveaux infranational et national soulèvent la question de l'échelle.

Les C et I du Processus de Montréal exigent des rapports pertinents sur le plan national; cependant, les activités d'aménagement forestier sont particulières à des sites. Force est d'aborder la question de l'échelle des données si les aménagistes veulent commettre le

moins d'erreurs possible lorsque des données recueillies à un niveau organisationnel servent à estimer les paramètres à un autre niveau. Il est essentiel de trouver un bon moyen d'agréger les données pour résoudre le problème de l'échelle. Comme ce problème est d'ordre technique, il se prête à une solution technique. Le produit national brut et les émissions de gaz à effet de serre sont des exemples d'indicateurs pour lesquels des données sont recueillies et déclarées à un niveau national. Les indicateurs de la qualité du sol et de l'eau ou de la santé de la forêt reposent ordinairement sur des données recueillies et déclarées aux niveaux local ou infranational.

Il conviendrait que les activités d'aménagement menées à chaque niveau tiennent compte de la durabilité. Par exemple, pour décrire le bilan hydrique annuel d'une région, il faut appliquer les données sur la teneur en eau du sol à des points particuliers du temps et de l'espace. Lorsque les données à considérer à chaque niveau de décision ont été définies (mise à l'échelle), il est possible d'appliquer les méthodes statistiques appropriées à la conception des données à recueillir. Sans conception appropriée, on ne saurait agréger de nombreuses données infranationales pour fournir de l'information de niveau national. Cette contrainte limite la capacité des pays à faire rapport sur certains indicateurs (p. ex. la qualité du sol et de l'eau). Certes, l'agrégation et la désagrégation des données sont possibles, mais, à cette fin, il faut tenir compte de la notion d'échelle dans la conception de la collecte des données.

Pour des pays écologiquement divers, les rapports sur l'aménagement forestier durable peuvent supposer le recours à des données recueillies au niveau infranational, mais déclarées nationalement. La façon d'agréger ou de désagréger les données dans une hiérarchie ascendante ou descendante entre dans l'analyse et la synthèse qui sont essentielles à la bonne application des C et I. Ainsi, l'indicateur de l'érosion du sol est fondé sur des données recueillies et applicables au niveau local, comme les tonnes de sol perdu, mais les données pertinentes n'auraient aucun sens au niveau national comme moyenne de conditions largement

¹ Cet article a été préparé par le Comité consultatif technique du Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Processus de Montréal) pour aider les pays membres et promouvoir le partage des expériences concernant les critères et indicateurs. Il est considéré comme un document de travail technique et non comme un document officiel du Groupe de

diverses, d'où les problèmes d'analyse et de synthèse. Ces indicateurs sont essentiels à l'évaluation de l'aménagement forestier durable. Les pays doivent veiller à ce que l'on tienne compte de la question de l'échelle dans la conception, l'analyse et la déclaration des indicateurs.

Cet article porte sur les aspects suivants de la notion d'échelle :

- Quelles sont les questions d'échelle concernant la collecte et l'agrégation des données aux niveaux national et infranational?
- Quel est l'effet de l'échelle sur l'interprétation des données?
- Quelles sont les incidences de la périodicité des données nationalement recueillies sur l'application infranationale des C et I?

Le concept d'échelle

L'échelle s'entend d'un arrangement ou d'une classification hiérarchique (par exemple une superficie de terrain ou un niveau organisationnel) à réduction ou élargissement uniforme, dont l'information ou les éléments sont proportionnels à ceux dont ils sont issus. La synthèse et la déclaration des données commencent habituellement à un niveau particulier et bien compris, et les données sont agrégées dans des niveaux de plus en plus généralisés. Certains indicateurs gagnent à être appliqués à des niveaux particuliers et ne revêtent guère de sens à d'autres niveaux. L'échelle est un facteur essentiel à considérer dans la déclaration des données pour de grandes superficies et de longues périodes, car tous les indicateurs ont des volets spatiaux et temporels à l'égard de l'échelle. Ainsi, il importe de comprendre les relations des données entre les divers niveaux pour que l'information déclarée à tel ou tel niveau soit utilisée à bon escient.

Les façons de synthétiser et de déclarer les données environnementales appropriées au niveau infranational ne s'appliquent pas toujours aux niveaux national et international. Par exemple, les indicateurs de la durabilité au niveau infranational peuvent s'exprimer par des données sur la perte de sol, sur la toxicité de l'eau et du sol ou sur les émissions polluantes, tandis qu'au niveau national, les indicateurs comparables pourraient être le pourcentage de la superficie forestière qui respecte des critères locaux de perte de sol.

Le concept de l'échelle s'applique également aux données économiques et sociales recueillies pour les

indicateurs figurant aux critères 6 et 7. Au niveau infranational, les données sociales reflètent des préoccupations propres aux agriculteurs, aux pêcheurs, aux aménagistes locaux ou aux gestionnaires industriels, comme le nombre d'emplois et les revenus. Au niveau national, les données sociales définissent de grands enjeux pour le public, les élus, les décideurs nationaux et les organisations écologistes mondiales, comme le pourcentage des collectivités dont l'économie est diversifiée.

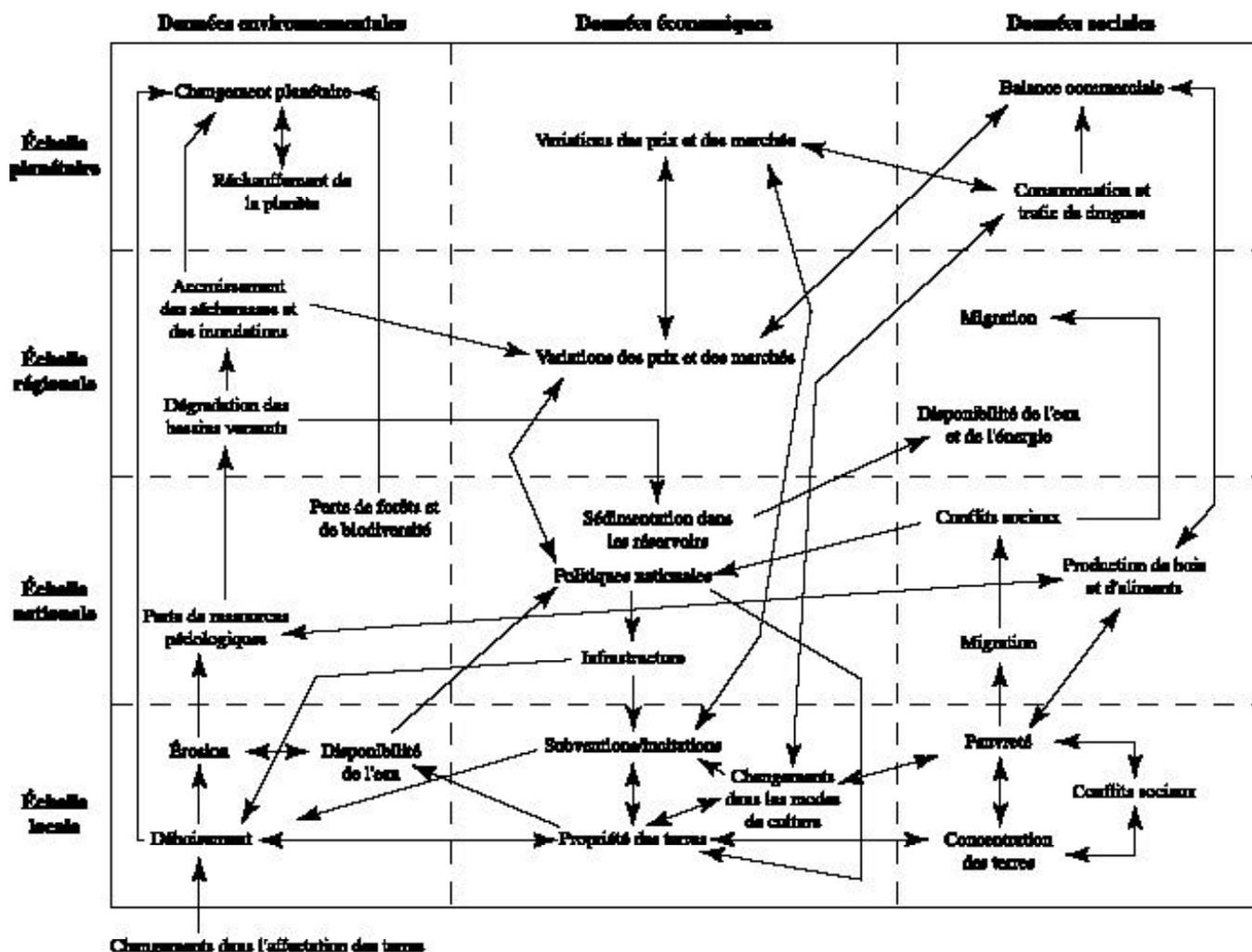
En outre, il est possible d'agréger les indicateurs pour évaluer les pratiques d'aménagement forestier et soutenir l'aménagement forestier adaptatif. De la sorte, l'intégration des sciences et des politiques peut faciliter l'élaboration de politiques décisionnelles au niveau environnemental, économique ou social. Les indicateurs doivent être écologiquement, socialement et économiquement pertinents, statistiquement valables, mesurables et économiques afin de soutenir le processus. En outre, les méthodes et les protocoles servant à mesurer les indicateurs doivent être les mêmes aux différents niveaux d'échelle.

La description efficace des conditions au niveau infranational doit refléter les éléments biologiques et abiotiques à ce niveau. Au niveau national, les données couvrent des superficies aux nombreuses unités infranationales, puis sont généralisées dans un large contexte de déclaration de l'aménagement forestier durable. Au niveau national, les informations fournies par les indicateurs peuvent servir à changer les politiques et à modifier les obligations et les traités internationaux.

Comme les données nationales proviennent de multiples organisations infranationales, la question de l'échelle se rapporte aux unités du même niveau organisationnel. Ces unités doivent faire l'objet de données comparables afin que les pays puissent intégrer celles-ci dans des cadres nationaux uniques. Cette possibilité devient de plus en plus importante, car les gouvernements cherchent à recueillir et à déclarer des données figurant dans diverses sources.

Données environnementales, économiques et sociales

Les liens entre l'échelle locale et l'échelle mondiale pour les données environnementales, économiques et sociales se trouvent à la figure 1, qui montre les effets d'un changement dans un volet des données environnementales au niveau infranational sur les données au niveau national et sur les données environnementales et sociales aux niveaux infranational



et national. Ces liens montrent les effets de l'échelle sur les données recueillies pour les C et I de l'aménagement forestier durable.

Données environnementales (Critères 1 à 5) — Les données environnementales servent à déclarer le type de forêt, les volumes de bois, la santé de la forêt, les incidences des changements atmosphériques, la qualité et la quantité d'eau, etc. Les données spatiales et temporelles servent à déclarer les indicateurs. Ces données sont nécessaires au niveau national pour les engagements internationaux et au niveau du peuplement pour les décisions sur l'aménagement forestier adapté.

Il faut des données spatiales pour montrer l'ampleur de la superficie forestière touchée — p. ex. pour montrer les changements dans les types de forêts ou le volume de bois disponible pour la récolte. Les données temporelles servent à déterminer ces changements au

fil du temps et à surveiller la réaction aux politiques d'aménagement forestier adapté. Pour de nombreux indicateurs environnementaux, l'évaluation suppose des coûts d'échantillonnage considérables parce que les superficies sont importantes et que les périodes considérées sont souvent longues. La mise en œuvre de nouvelles techniques comme la télédétection et les systèmes d'information géographique permet de plus en plus d'utiliser les données infranationales au niveau national; d'où la nécessité accrue de méthodes uniformes. La figure 1 montre certains des liens entre les indicateurs environnementaux à différents niveaux.

Données économiques (Critères 6 et 7) — On recueille les données économiques pour permettre au gouvernement d'évaluer et de surveiller les politiques par l'emploi, le commerce, l'imposition, la fabrication et les produits. Dans maints pays, le gouvernement

national et les gouvernements infranationaux peuvent être responsables des codes du travail, de la sécurité au travail, de la gestion des ressources et des activités connexes. Pendant plusieurs décennies, on a élaboré des méthodes de collecte et d'interprétation des données sociales et économiques aux niveaux infranational et national. On recueille souvent ces données plus fréquemment que celles qui concernent les indicateurs environnementaux; en outre, une grande partie des données viennent d'organisations non gouvernementales fonctionnant aux niveaux infranational et/ou national. Les statistiques économiques infranationales véhiculent d'importants renseignements pour déterminer les politiques infranationales qui touchent les politiques d'aménagement forestier. Dans le cas de données économiques, on a auparavant défini les échelles en fonction de facteurs financiers et pécuniaires qui ne varient pas entre les unités infranationales. Il est donc souvent plus facile d'agréger les données économiques au niveau national que les données environnementales. La figure 1 montre comment les liens entre les changements intervenant dans la propriété des terres où les subventions au niveau infranational se répercutent sur l'infrastructure et, partant, sur les variations de prix au niveau national.

Données sociales (Critères 6 et 7) — Les indicateurs des critères 6 et 7 sont surtout d'ordre social. La question de l'échelle y est aussi importante pour les données environnementales et économiques. L'environnement hétérogène typique des données de surveillance infranationale apparaît clairement lorsqu'il s'applique aux aspects humains et sociologiques des modes d'occupation des terres. L'évaluation de l'état des unités infranationales reflète les conditions de ces éléments environnementaux, économiques et sociaux. La figure 1 montre comment les changements de la propriété des terres au niveau local résultant de pressions environnementales et économiques se répercutent au niveau national.

Collecte et déclaration des données

Les pays membres du Processus de Montréal recourent largement à deux activités d'aménagement forestier pour recueillir et synthétiser les données : les réseaux infranationaux de collecte de données et les inventaires forestiers nationaux. Les réseaux infranationaux ou régionaux de collecte des données privilégient généralement des données particulièrement

pertinentes pour une partie des terres forestières. Les inventaires nationaux renferment des données sur l'état des terres forestières et des terres non forestières. Il faut maintenir les deux systèmes au fil du temps pour produire les données nécessaires à l'évaluation de l'aménagement forestier durable.

Réseaux infranationaux de collecte des données — On utilise couramment des réseaux infranationaux de collecte des données pour évaluer les forêts à des fins limitées — preuves de perturbations ou d'agressions ou utilisation particulière de la forêt comme l'enlèvement de produits non ligneux. Ces réseaux étaient en place avant l'élaboration des C et I actuels et visaient des objectifs qui doivent maintenant être rajustés en fonction des impératifs des C et I.

Les réseaux infranationaux permettent de déclarer des données chronologiques sur une partie des indicateurs plutôt que sur un large éventail d'indicateurs, lesquels devraient être disponibles dans les inventaires nationaux. Cependant, les informations infranationales contribuent également aux évaluations nationales et les données peuvent être agrégées en fonction de frontières politiques et/ou écologiques. La conception des réseaux infranationaux doit donc permettre l'agrégation des données au niveau national et la fourniture de renseignements au niveau du peuplement. Les aspects temporels sont pris en compte lorsque les systèmes de surveillance reposent sur des parcelles permanentes et que les mesures se poursuivent au fil du temps. Les données spatiales permettent de tenir compte des unités écologiques et/ou politiques. Les systèmes infranationaux et nationaux peuvent être intégrés si les méthodes de conception sont compatibles. Or, l'échelle est un des principaux aspects à considérer.

Inventaires forestiers nationaux — Les systèmes nationaux de collecte des données montrent clairement la valeur et la faisabilité de l'agrégation des données de niveaux infranational et national. Les données du niveau du peuplement devant être présentées au niveau national, il faut que les données infranationales soient compatibles avec les données nationales. Cependant, de nombreux inventaires nationaux ne se prêtent pas encore à l'intégration des données du niveau du peuplement, ce qui limite l'utilisation et la valeur de ces données au niveau national.

Les pays sont de plus en plus appelés à fournir un éventail élargi de renseignements de meilleure qualité sur les indicateurs traditionnels et nouveaux émanant de

leurs inventaires. Ces renseignements sont nécessaires pour les C et I, la Convention-cadre sur les changements climatiques, la Convention sur la diversité biologique ainsi que des impératifs nationaux et internationaux semblables. Parallèlement, les besoins des pays en aménagement forestier traditionnel restent importants. Le recours aux inventaires forestiers nationaux traditionnels permet d'établir environ le tiers des indicateurs visant l'aménagement forestier durable.

Les pays membres du Processus de Montréal souhaitent que les inventaires proposés puissent être nationalement uniformes, décrire tous les modes de propriété, refléter les changements et les tendances, être statistiquement valables et défendables, être compatibles avec la classification écologique et permettre de déclarer des caractéristiques multiples.

La collecte et l'interprétation ultérieures des données spatiales et temporelles est possible grâce à un système de parcelles permanentes établies dans toutes les unités écologiques et les compétences selon une méthode statistiquement valable. Ce système permet la mise à l'échelle des niveaux infranational et national dans les deux sens. Par exemple, il est possible de surveiller et d'évaluer les caractéristiques comme le couvert forestier et les perturbations à l'aide de la télédétection. Il est possible d'estimer la diversité spécifique, les volumes de bois et d'autres détails au moyen de sous-échantillons au sol. Les rapports nationaux ainsi que les rapports infranationaux peuvent profiter de l'inventaire, et il est possible de former des partenariats avec d'autres organisations pour partager les coûts et les résultats. Les pays doivent aborder la question des ressources supplémentaires qu'ils doivent rassembler pour recueillir les données concernant les nouveaux indicateurs et pour accroître celles qui concernent les indicateurs traditionnels.

Conclusions

L'analyse de la question de l'échelle aboutit aux conclusions suivantes :

1. Il est possible de déclarer des données à divers niveaux selon les besoins nationaux, mais les méthodes de collecte et de déclaration doivent s'inscrire dans des cadres infranationaux et nationaux. La conception du système doit permettre l'agrégation et la désagrégation des données environnementales, économiques et sociales. Les pays membres du Protocole de Montréal envisagent d'adopter des systèmes nationaux et infranationaux de collecte des données

pour établir des indicateurs de l'aménagement forestier durable.

2. La mesure des indicateurs s'appuyant sur des méthodes d'échantillonnage statistiquement valables et évaluées sur de longues périodes permettra d'estimer les tendances et les réactions aux changements dans les politiques.

3. Il faut régler la question de l'échelle lorsque les systèmes de collecte des données sont conçus et que les cadres de déclaration sont élaborés par diverses organisations.

4. Les pays jugeront peut-être utile d'évaluer chaque indicateur et de déterminer les échelles appropriées auxquelles les indicateurs doivent être déclarés, car les méthodes d'agrégation et de désagrégation des données seront uniformes sur le plan national.

Annexe

Exemples d'agrégation de données aux niveaux infranational et national

Données sur la qualité de l'air

Au niveau national, les problèmes de qualité de l'air tiennent au réchauffement de la planète et au transport à distance des polluants, tandis qu'au niveau infranational, ils concernent surtout les dépôts et les impacts sur les forêts locales. Il est donc important de relier les mesures aux données recueillies à différents niveaux. La surveillance des impacts peut avoir une valeur limitée comme indicateur de changement dans l'écosystème, car les dépôts sont d'abord fonction de la topographie locale. Cependant, un réseau de surveillance de sites représentant de nombreuses régions permet de détecter des tendances qui permettent de conclure à une transformation de l'écosystème. Les indicateurs décrivant la qualité de l'air répondent aux préoccupations du public concernant la santé et devraient susciter une large adhésion.

Les émissions de dioxyde de carbone, la réglementation des organochlorés et les essais nucléaires apparaissent comme des enjeux scientifiques. Leurs impacts se font surtout sentir au niveau national, tandis que l'information à leur sujet concernent directement les politiques nationales et internationales. Par ailleurs, la recherche est nécessaire pour appliquer l'information de niveau national aux conditions infranationales dans le cas des indicateurs biologiques de l'aménagement forestier durable.

Données économiques et statistiques

Les C et I de niveau national doivent permettre aux décideurs et aux observateurs internationaux d'imprimer l'orientation voulue pour gérer les forêts durablement. Le produit national brut est utilisé par la plupart des pays comme statistique de la croissance économique parce qu'il répond aux impératifs des indicateurs aux niveaux infranational et national. Il existe peu d'indicateurs environnementaux nationaux correspondants qui permettent aux décideurs et au public d'évaluer les tendances de l'environnement. Il conviendrait qu'un indicateur de niveau national puisse dresser le bilan de l'économie tout en montrant les relations entre les facteurs environnementaux et le développement économique, la partie essentielle de la durabilité. De même, l'importance des erreurs associées à la mise à l'échelle dépend des données utilisées. Les données économiques sont également pertinentes au niveau de la surveillance planétaire, car l'information y sert à établir des objectifs transformés en obligations internationales et en traités, ainsi qu'au niveau régional, où les gouvernements infranationaux prennent des décisions en matière économique. Ces données étant souvent recueillies par plusieurs organisations, il faut examiner la question de l'échelle lorsqu'on élabore les cadres des rapports. La communication latérale efficace est essentielle.

Connaissances forestières traditionnelles

La question de l'échelle s'applique à l'emploi des connaissances forestières traditionnelles lorsque l'information et les données sont recueillies par des moyens moins conventionnels que les données environnementales ou socio-économiques. Les sociétés sylvicoles ont accumulé ces connaissances au fil des générations. La collectivité scientifique a du mal à les intégrer dans le cadre des C et I. De nombreux gouvernements les ont incorporées, à divers degrés, dans des cadres d'évaluation. La consultation publique (au critère 7) est un autre domaine où ces connaissances et le savoir connexe sont importants. Il est facile d'agrèger les données recueillies au niveau infranational à des niveaux supérieurs, ordinairement sans rencontrer beaucoup de problèmes d'échelle. Il faut quand même examiner la question de l'échelle en ce qui concerne les normes de collecte, d'analyse et de déclaration.

Bibliographie

- Abee, A. 1999. Reducing barriers to sustainability in a multi-jurisdictional environment. In *Toward a Unified Framework for Inventorying and Monitoring Forest Ecosystem Resources: Mexico, Canada, U.S.* North American Symposium, 1–6 Nov. 1998, Guadalajara, Mexico. Sous presse.
- Abee, A.; Hendricks, R. 1999. Possible application of Montreal Process national criteria and indicators at the sub-national level. Unpublished paper. The

- Technical Advisory Committee, Montréal Process Working Group, Natural Resources Canada, Canadian Forest Service. Ottawa. 8 p.
- Allen, T.F.H.; O'Neill, R.V.; Hoekstra, T.W. 1984. Interlevel relations in ecological research and management: some working principles from hierarchy theory. US Forest Service Gen. Tech. Rep. RM-110. Fort Collins, CO. 11 p.
- Anon. 1998. General declaration and resolutions adopted. Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe. Ministry of Agriculture, Rural Development and Fisheries. Lisbon, Portugal. 64 p.
- Bernier, P.Y. 1999. Concept of scale and of resolution for ecosystem management. Paper presented at the Intergovernmental Workshop on Ecosystem Health, 15–6 Apr. 1999, St. John's, NF. 4 p.
- Bonnor, G.M. 1997. Strategic plan for implementation of the National Forest Inventory. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Ottawa, ON. 52 p.
- Bureau de liaison du Processus de Montréal. 1997. Rapport du Canada sur les critères et les indicateurs du processus de Montréal pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales. Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada, Ottawa. 159 p.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical y Corporación Autónoma Regional de Risaralda. 1996. Indicadores Ambientales para la Toma de Decisiones en la Corporación Autónoma Regional de Risaralda: Marco Conceptual y Aplicación. Documento de Trabajo No.160.
- Conseil canadien des Ministres des forêts. 1995. Définir la gestion durable des forêts : une approche canadienne aux critères et indicateurs. Ressources naturelles Canada, Service canadien des forêts, Ottawa. 22 p.
- Down, L. Editor-in-chief. 1993. The new shorter Oxford English dictionary. 4th ed. 2 vols. Clarendon Press, Oxford.
- Dunster, J.; Dunster, K. 1996. Dictionary of natural resource management. University of British Columbia Press, Vancouver, BC. 363 p.
- Hirvonen, H. 1992. The development of regional-scale ecological indicators: a Canadian approach. Pages 901–915 in D.H. Mackenzie, D.E. Hyatt, and V.J. McDonald, eds. Ecological indicators. Vol. 2. Elsevier Applied Science, New York, NY.
- Hogg, E.H. 1997. Temporal scaling of moisture and the forest – grassland boundary in western Canada. *Agric. For. Meteorol.* 84(1997): 115–122.
- Maini, J.S. 1990. Sustainable development and the Canadian forest sector. *For. Chron.* 66(Aug.): 346–349.
- Maini, J.S.; Ullsten, O. 1993. Conservation and sustainable development of forests globally: issues and opportunities. Pages 111–119 in *World forests for the future: their use and conservation*. Yale University Press, New Haven, CT.
- McKenny, D. 1998. Clarifying notions of scale in integrated catchment research studies. Unpublished discussion paper. ICAM (Integrated Catchment Assessment and Management) Thailand Project. 11 p.
- Mohammed, G.H.; Sampson, P.H.; Colombo, S.J.; Noland, T.L.; Miller, J.R. 1998. Physiological bioindicators: scaling up from tree to stand. Pages 35–37 in D.G. Pitt and F.W. Bell, compilers. 1998 Third International Conference on Forest Vegetation Management: In-conference tour guide. *Ont. For. Res. Inst., For. Res. Info. Pap. No. 141A.* 140 p.
- Ranteiter, E.B., 1999. Review of Scaling-up from cell to landscape. In P.R. van Gardingen, G.M. Foody, and P.J. Curran, eds. *Society for Experimental Biology Seminar, Series 63*, Cambridge University Press, New York, NY. xiv + 386 p., and *Ecology* 80(1): 354–355
- Service canadien des forêts, Ressources naturelles Canada. 1995. Les Critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales : le Processus de Montréal. Ottawa. 28 p.

¹ Cet article a été préparé par le Comité consultatif technique du Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Processus de Montréal) pour aider les pays membres et promouvoir le partage des expériences concernant les critères et indicateurs. Il est considéré comme un document de travail technique et non comme un document officiel du Groupe de travail sur le

Application possible des critères et des indicateurs nationaux du Processus de Montréal au niveau infranational¹

Introduction

Les relations entre les critères et les indicateurs (C et I de l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales) du Processus de Montréal de niveau national et ceux de niveau infranational (qui comprennent le niveau des unités d'aménagement forestier (UAF)) sont d'un intérêt croissant. Les aménagistes infranationaux demandent comment les C et I sont pertinents pour leur travail tandis que les aménagistes nationaux demandent comment les données générées pour orienter les décisions d'aménagement au niveau infranational peuvent servir à surveiller les tendances sociales et économiques et en matière de ressources. Il faut préciser les relations entre les C et I des niveaux national et infranational afin d'en justifier l'emploi et d'assurer l'efficacité des actions menées pour les mettre en œuvre.

Les C et I de niveau national peuvent façonner l'élaboration des C et I au niveau infranational. Les C et I de niveau national constituent une série d'éléments importants que décideurs et intervenants nationaux ont accepté d'utiliser pour évaluer les progrès vers l'aménagement forestier durable (AFD). À ce titre, les C et I du Processus de Montréal peuvent servir dans un contexte ou un cadre de niveau supérieur pour rassembler et interpréter les évaluations économiques, sociales, institutionnelles et de ressources régionales au niveau infranational. Comme la gestion des ressources au niveau infranational aboutit cumulativement aux tendances observées au niveau national, l'application des C et I au niveau infranational revêt de l'intérêt pour les aménagistes nationaux qui souhaitent interpréter ces tendances nationales.

Les informations générées par les C et I nationaux et infranationaux peuvent fournir le fondement scientifique de l'amélioration des politiques, directives, lignes directrices, pratiques d'aménagement exemplaires et mesures de la performance et, dès lors, aux améliorations des C et I eux-mêmes aux niveaux national et infranational. Ce sont là les outils qui servent à l'aménagement forestier durable. Cependant, il importe de comprendre les distinctions entre les C et I nationaux et infranationaux. Au niveau national, ils peuvent servir à décrire, à estimer et à évaluer les progrès d'un pays vers l'aménagement forestier durable; au niveau infranational, ils peuvent être la source de données agrégées au niveau national. Les C et I infranationaux peuvent fournir des informations sur les conditions et tendances locales. En outre, ils peuvent servir à surveiller l'application des pratiques exemplaires par les

Pays XYZ
Aménagement durable des forêts en tant que vaste concept lié au paysage

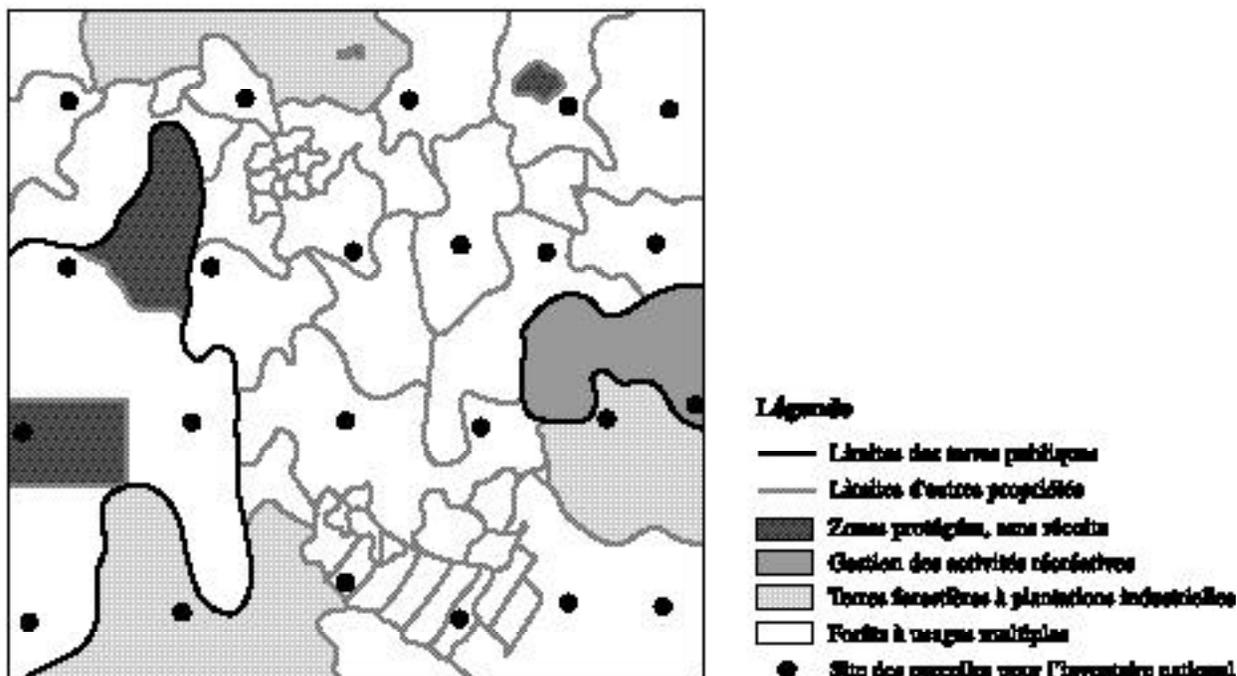


Figure 1. L'aménagement durable est le résultat collectif des actions mises en œuvre sur toutes les terres dans un pays donné et mesurées par 67 indicateurs. La durabilité d'un régime de gestion particulier se juge par la qualité de l'aménagement, c'est-à-dire par sa conformité aux 67 indicateurs.

aménagistes locaux et, par conséquent, fournir un fondement scientifique pour modifier les pratiques locales en vue d'agir sur les tendances localement et nationalement observées.

Les évaluations nationales des progrès sociaux, environnementaux et économiques vers l'aménagement forestier durable et les C et I locaux peuvent donc se compléter. Ensemble, ils constituent les éléments essentiels d'un régime d'aménagement adapté. Les tendances nationales fournissent des renseignements sur les incidences cumulées ou l'efficacité des activités d'aménagement ou des codes de pratiques durables au niveau infranational. Les C et I locaux permettent de vérifier la concordance avec les pratiques d'aménagement exemplaires ou avec les conditions sociales et en matière de ressources au niveau local et procurent un moyen d'infléchir les tendances nationales.

La discussion ci-après de l'application possible des critères et des indicateurs nationaux du Processus de Montréal au niveau infranational répond aux questions que le Groupe de travail sur le Processus de Montréal a relevées.

Discussion

Quel est le fondement des interprétations actuelles par les pays de ce qui constitue le niveau infranational pour l'application des critères et des indicateurs de niveau national?

Les frontières politiques, de propriété foncière et d'aménagement constituent le fondement des interprétations actuelles par les pays de ce qui constitue le niveau infranational. Cependant, certains pays ont défini des unités infranationales en fonction de facteurs biophysiques/environnementaux. Les unités d'aménagement infranationales varient largement en superficie et en complexité et comprennent les unités d'aménagement forestier. Ces unités peuvent constituer un ensemble complexe de modes de propriété, de méthodes d'aménagement et de frontières politiques. Ce sont les aires pour lesquelles les buts et objectifs ont été établis, là où les gens travaillent et où repose la responsabilité.

Chaque pays continuera de prendre ses propres décisions sur ce qui constitue une unité ou un niveau infranational.

Au niveau infranational, les pratiques, prises collectivement, influent sur les tendances de niveau national mesurées par les indicateurs. Ces relations font ressortir l'importance des liens entre les activités infranationales et les conséquences nationales liées à l'aménagement forestier durable.

Les C et I du Processus de Montréal ont été conçus pour être appliqués au niveau national. De façon générale, il faudra évaluer les C et I de niveau national avant de les employer au niveau infranational. La superficie de l'unité infranationale et/ou les objectifs d'aménagement forestier durable au niveau infranational auront un effet sur l'utilité que les aménagistes infranationaux trouveront aux C et I nationaux.

Les concepts de la durabilité varieront entre le niveau national et le niveau infranational. Dans son introduction, le document Les critères et indicateurs de la conservation et de l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Service canadien des forêts, 1995, par. 1.3) énonce : « Globalement, [ces critères et indicateurs] proposent une définition implicite de la conservation et de l'aménagement durable des écosystèmes forestiers... » Il reconnaît que « pris un à un, aucun critère ou indicateur ne permet de conclure à la durabilité de l'aménagement ». En outre, le paragraphe 1.7 énonce qu'il faudrait évaluer les indicateurs comme des tendances ou dans une perspective historique pour en dégager les tendances. D'où il apparaît clairement que la conservation et l'aménagement durable des écosystèmes forestiers au niveau national doivent tenir compte des critères de la durabilité. Il y a lieu d'utiliser de multiples critères au niveau national, car les pays membres du Processus de Montréal ont reconnu que les nations ont besoin de toute une série de conditions et d'avantages reliés aux forêts si elles veulent préserver celles-ci à long terme. À n'importe quel moment, une tendance inacceptable d'un indicateur dans un pays peut être temporairement acceptable dans un autre. La tendance observée pour un indicateur peut agir sur la façon d'interpréter les tendances d'autres indicateurs.

Au niveau infranational, l'importance relative d'un critère ou d'un indicateur peut varier selon les objectifs d'aménagement forestier durable et ce, parce que l'aménagement durable des forêts peut être considérée comme un ensemble de mesures individuelles dans un grand paysage et que les propriétaires fonciers privés et les aménagistes locaux

doivent et peuvent gérer leurs terrains particuliers pour atteindre leurs objectifs respectifs.

La superficie de l'unité infranationale peut également influencer sur la pertinence d'un indicateur national à ce niveau. Ainsi, l'effet d'une seule petite récolte de bois sur les changements climatiques mondiaux ou la collecte de données pour un indicateur de ce genre ont peut-être peu de signification pour un aménagiste infranational qui n'est chargé que de quelques milliers d'hectares de forêts. Les actuelles stratégies d'aménagement dans le domaine des changements climatiques mondiaux privilégient la modélisation des tendances de la biomasse forestière dans les grands paysages.

Étant donné que les aménagistes infranationaux peuvent viser des objectifs particuliers, il y a lieu de supposer qu'ils recueillent des données pertinentes à leurs objectifs d'aménagement. La capacité d'agrèger des données à usage national peut dépendre de la capacité des aménagistes nationaux à convaincre les aménagistes infranationaux de recueillir des données à leurs fins qui soient comparables ou au moins compatibles aux autres ensembles de données infranationales. Il peut également être bon de faire valoir la nécessité d'encourager les aménagistes infranationaux à recueillir davantage que des données minimales. L'incapacité d'y arriver peut déboucher sur la nécessité de dresser un inventaire national.

L'application des critères et des indicateurs nationaux au niveau infranational est précieuse parce qu'elle :

- offre un cadre uniforme pour évaluer l'AFD;
- détermine les zones où il faut améliorer les pratiques d'aménagement;
- peut servir à améliorer les politiques;
- accroît l'efficacité de la collecte de données en réduisant au minimum les duplications;
- peut améliorer l'emploi efficace des données infranationales en offrant un cadre qui favorisera la production de données comparables et compatibles par diverses sources.

Les aménagistes infranationaux se préoccupent généralement de l'exécution et de la mise en œuvre des activités d'aménagement. Les aménagistes d'une unité sont parfois intéressés par des tendances mondiales et/ou nationales, mais, le plus souvent, ils entendent d'abord atteindre des objectifs locaux d'aménagement forestier et respecter les codes de pratiques exemplaires. Ils privilégient généralement davantage les activités au niveau du projet (cibles de rendement) en respectant certains objectifs de qualité ou certaines

normes de processus ou en s'assurant que l'état d'une ressource particulière est maintenu ou amélioré. Par exemple, ils peuvent observer certaines normes de construction routière, atteindre une cible de production particulière ou protéger le nid d'un aigle contre toute atteinte. Dans les exemples donnés, qu'il s'agisse de critères nationaux et infranationaux, les aménagistes tendent vers la durabilité.

Comment les terres forestières dont les objectifs d'aménagement divergent au niveau infranational peuvent-elles contribuer aux comptes rendus faisant état des indicateurs au niveau national?

La mesure de critères comparables et compatibles au niveau infranational peut servir à évaluer l'AFD au niveau national. Certains indicateurs nationaux sont applicables ou comparables à ceux qui servent actuellement au niveau infranational. Pour certains pays, l'information du Premier Rapport préliminaire sur le Processus de Montréal a été tirée d'indicateurs de ce genre.

Les stratégies nationales de collecte des données doivent viser l'emploi de données comparables et compatibles provenant de tout un éventail de terres forestières dont les modes de propriété et les objectifs d'aménagement sont multiples. Ces données augmentent considérablement l'efficacité et l'efficacité des évaluations de l'AFD à l'échelle nationale. Les aménagistes infranationaux ont intérêt à planifier et à collaborer pour effectuer des mesures comparables dans les paysages forestiers aux multiples modes de propriété dont ils sont chargés. Dès lors, certains pays sont en train d'élaborer des cadres intégrés d'évaluation de l'AFD à divers niveaux et dans une fourchette complète d'unités d'aménagement.

Actuellement, divers organismes qui exercent des responsabilités d'aménagement forestier pour des terres adjacentes prennent souvent des décisions en vase clos, en raison du non-partage des données. Aux États-Unis, les organismes fédéraux, d'État et privés des niveaux national et infranational consacrent collectivement des centaines de millions de dollars à des données impossibles à agréger efficacement. Certes, de nombreux aménagistes infranationaux essaient de pratiquer l'aménagement des écosystèmes, mais ils se heurtent souvent au manque de données comparables sur des terres adjacentes. La conjugaison des efforts des aménagistes internationaux continuera de souffrir du manque de données comparables pour l'analyse des enjeux courants de l'aménagement des ressources.

Les efforts déployés pour rendre les données sur les C et I au niveau infranational comparables et compatibles devraient porter également sur les contributions variables des terres forestières à différents objectifs d'aménagement (figure 1). Les aménagistes ne manqueront pas de recueillir des données pertinentes pour leurs objectifs d'aménagement. S'ils recueillent des données concernant des enjeux qui vont au-delà de leurs premiers objectifs d'aménagement, l'emploi de ces données variera d'un aménagiste à l'autre. Ainsi, les indicateurs de la biodiversité et de la production ligneuse ne seraient pas utilisés de la même façon dans les plantations intensivement gérées et les forêts de conservation. Il en serait de même des forêts privées et des forêts publiques aménagées à des fins de production ligneuse. Si les données sur les unités infranationales ne sont pas comparables, compatibles ou complètes, les aménagistes nationaux devront acquérir des données grâce à des systèmes comme des inventaires nationaux fondés sur des parcelles.

Comment les C et I de niveau national peuvent-ils servir à évaluer les conditions qui existent au niveau infranational?

Les aménagistes de divers niveaux veulent savoir comment leurs programmes contribuent à l'AFD. Les C et I de niveau national peuvent offrir le contexte propre à l'évaluation de l'AFD au niveau infranational. Les indicateurs nationaux ne visent pas à évaluer directement la durabilité à l'échelon de l'unité d'aménagement forestier (Déclaration de Santiago,

par. 1.2). Cependant, les C et I de niveau national peuvent servir à élaborer des C et I de niveau infranational. Il est reconnu qu'il existe des situations infranationales particulières qui appellent la modification, la suppression ou l'addition d'indicateurs du Processus de Montréal. Par exemple, dans une zone où sévit la sécheresse, un indicateur de la production naturelle de semences constituerait peut-être un indicateur approprié de la régénération forestière probable après récolte. En outre, les unités infranationales qui ont des objectifs d'aménagement particuliers ne permettent pas toujours de recueillir toutes les données pertinentes au niveau national. Les C et I nationaux offrent un cadre de présentation clair en fonction d'attentes nationales. Autrement dit, tout le monde sera au courant des données nationales qui serviront dans un débat sur l'aménagement durable des forêts du pays. En offrant un seul cadre unique pour les C et I, ces C et I de niveau national aident les gestionnaires infranationaux à élaborer les plans et résultats d'aménagement pour l'AFD qui sont à la fois conformes aux buts nationaux pertinents à l'AFD de niveau local et plus uniformes entre eux. Ce cadre national des C et I facilite également la priorisation des ressources pour la recherche, ce qui accroît les capacités institutionnelles et administratives, ainsi que la sensibilisation du public et la collaboration avec lui.

On ne saurait parvenir à des écosystèmes sains et à des économies durables dans le vide. On doit compter sur l'étroite collaboration des aménagistes et des intervenants voisins qui partagent la responsabilité ou les répercussions des activités de gestion des ressources menées autour d'eux. L'aménagement en collaboration dépend de la bonne volonté des partenaires, du respect qu'ils ont pour les rôles et responsabilités de

chacun d'entre eux, de l'accès à des renseignements communs et de la confiance. La collaboration se trouvera grandement améliorée si on emploie, pour mesurer les tendances nationales de l'état des ressources, des C et I ayant fait l'objet d'un accord, et si on élabore des données comparables et compatibles au niveau infranational.

L'effet de l'échelle sur l'évaluation, la collecte des données, la planification forestière, la surveillance et les sujets techniques connexes pourrait agir sur l'application des critères et des indicateurs de niveau national au niveau infranational

La question de l'échelle est abordée dans l'article précédent de la présente publication.

Résumé

Des évaluations de niveau national offrent le contexte et les liens utiles pour les évaluations infranationales.

Les C et I nationaux constituent une base pour l'obtention de données comparables et compatibles dans les divers niveaux infranationaux.

Les C et I du Processus de Montréal offrent un cadre utile pour la collecte de données, la production de rapports et la planification, les évaluations et la prise de décision de niveau infranational.

Il est souhaitable d'agrèger les données pour les utiliser à un niveau plus général. Cette aptitude/capacité dépend de la disponibilité de données comparables ou, à tout le moins, compatibles dans toutes les unités infranationales.

L'emploi combiné des C et I nationaux et infranationaux est au cœur d'un régime d'aménagement adaptatif des ressources nationales.

¹ Cet article a été préparé par le Comité consultatif technique du Groupe de travail sur les critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales (Processus de Montréal) pour aider les pays membres et promouvoir le partage des expériences concernant les critères et indicateurs. Il est considéré comme un document de travail technique et non comme un document officiel du Groupe de travail sur le

² Australie, Canada, Chili, Chine, États-Unis, Fédération de Russie, Japon, Mexique, Nouvelle-Zélande et République de Corée; en 1995, l'Argentine et l'Uruguay ont adhéré au Processus. Ces 12 pays comptent près de 60 % des forêts du monde. Les forêts d'Europe sont assujetties au processus

Les liens entre les mesures des C et I nationaux et infranationaux devraient être précisés. Ils différeront selon le pays.

Recommandations

Le Comité consultatif technique recommande que le Groupe de travail sur le Processus de Montréal envisage de :

- déterminer les mécanismes propres à aider les pays participants à mettre en œuvre les C et I pour l'AFD à l'échelle infranationale;
- élaborer et déterminer les C et I infranationaux qui sont reliés aux C et I du Processus de Montréal;
- publier des expériences nationales de mise en œuvre infranationale des C et I.

Bibliographie

- Abee, A. 1999. Reducing barriers to sustainability in a multi-jurisdictional environment. In *Toward a Unified Framework for Inventorying and Monitoring Forest Ecosystem Resources: Mexico, Canada, U.S.* North American Symposium, November 1–6, 1998. Guadalajara, Mexico. (Sous presse)
- Borman, B.T.; Tarrant, R.F.; Martin, J.R.; Gordon, J.; Wagner, F.H.; McIver, J.; Wood, G.; Reeves, G.; Alegria, J.; McIlwain, J.; Cunningham, P.G.; Verner, J.; Brooks, M.H.; Christensen, N.; Friesema, P.; Klein, K.; Berg, J.; Furnish, J.; Henshaw, J. 1999. Adaptive Management: Common Ground Where Managers, Scientists, and Citizens Can Accelerate Learning to Achieve Ecosystem Sustainability. In W.T. Sexton, R.C. Szaro, N. Johnson, and A. Malk, eds. *The Interagency Stewardship Workshop: Common Reference for Ecosystem Management*. Elsevier Press, Oxford, UK. 1500 p.
- Bruntland, G.H. 1989. *Notre avenir à tous*. Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Éditions du Fleuve. Montréal. 453 p.
- Coulombe, M. 1996. Session 1: Implementation of criteria and indicators for sustainable forest management. In T. Vahanen and H. Granholm, eds. *Inter-governmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, August 19–22, 1996: Final Report*. Oct. 1996. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland.
- Jensen, M.E.; Bourgeron, P.S. eds. 1993. *Eastside Forest Ecosystem Health Assessment, Volume 11, Ecosystem Management: Principles and Applications*. USDA For. Serv., Pacific Northwest Research Station, Portland, OR. 397 p.
- Johnson, K.; Abee, A.; Alcock, G.; Behler, D.; Culhane, B.; Holtje, K.; Howlett, D.; Martinez, G.; Picarelli, K. 1999. Management Perspectives on Regional Cooperation. In W.T., Sexton, R.C. Szaro, N. Johnson, and A. Malk, eds. *The Interagency Stewardship Workshop: Common Reference for Ecosystem Management*. Elsevier Press, Oxford, UK. 1500 p.
- Maini, J.S., 1996. Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management: Past, Present, and Future. In T. Vahanen and H. Granholm, eds. *Inter-governmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, August 19–22, 1996: Final Report*. Oct. 1996. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland.
- Olesen, H.H. 1996. Linkages Between Different Level Criteria and Indicators and Certification. In T. Vahanen and H. Granholm, eds. *Inter-governmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, August 19–22, 1996: Final Report*. Oct. 1996. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland.
- Powell, D.; Faulkner, J.L.; Darr, D.R.; Zhu, Z.; MacCleery, D.W. 1993. Forest Resources of the United States. In Table 2, USDA For. Serv. Gen. Tech. Rep. RM-234 (revised). Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, CO.
- Prabhu, R.; Colfer, C.J.P.; Venkateswarlu, P.; Tan, L.C.; Soekmadi, R.; Wollenberg, E. 1996. Testing Criteria and Indicators for the Sustainable Management of Forests: Phase 1. Final Report. Center for International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Service canadien des forêts. Ressources naturelles Canada. 1995. Les Critères et les indicateurs pour la conservation et l'aménagement durable des forêts tempérées et des forêts boréales. Le Processus de Montréal. Ottawa, ON. 28 p.
- Sexton, W.T. 1998. Ecosystem Management: Expanding the Resource Management Tool Kit. *Landscape and Urban Planning. Ecosystem Management (Special Issue)*. 40 (1–3): 103–112.

³ En Australie, on a l'habitude de parler d'aménagement forestier écologiquement durable alors que d'autres parlent d'aménagement forestier durable. Les deux expressions ont la

- Thomas, J.W. 1996. Forest Service Perspective on Ecosystem Management. *Ecol. Appl.* 6(3): 703–705.
- Vahanen, T.; Granholm, H. 1996. Main Conclusions and Key Elements for Action. In T. Vahanen and H. Granholm, eds. *Inter-governmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, August 19–22, 1996: Final Report.* Oct. 1996. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland.
- Vahanen, T.; Granholm, H. 1996. Synthesis Report of the ISCI Background Document. In T. Vahanen and H. Granholm, eds. *Inter-governmental Seminar on Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, August 19–22, 1996: Final Report.* Oct. 1996. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland.
- Woodley, S.; Alward, G.; Gutierrez, L.I.; Hoekstra, T.; Holt, B.; Livingston, L.; Loo, J.; Skibicki, A.; Williams, C.; Wright, P. 1998. *North American Test of Criteria and Indicators of Sustainable Forestry. Final Report: Volume 1.* USDA For. Serv., Washington DC. 126 p.

Exemples de mécanismes utilisés pour élaborer, identifier et implanter des indicateurs infranationaux d'aménagement forestier durable pouvant être liés aux indicateurs nationaux¹

Résumé

Le Processus de Montréal est une organisation intergouvernementale spéciale chargée d'évaluer les progrès réalisés en aménagement forestier durable dans divers pays à l'aide d'un cadre international commun. Certains pays élaborent également des indicateurs pour rendre compte de l'aménagement forestier durable à divers niveaux infranationaux. Les exemples d'indicateurs infranationaux fournis pour quatre pays qui ont souscrit au processus (Australie, Canada, Chine et États-Unis) illustrent les progrès accomplis à ce titre ainsi que les difficultés particulières qui se présentent à chacun d'eux dans l'élaboration de tels indicateurs ou qui sont communes à l'ensemble.

Ce ne sont pas tous les pays qui ont besoin de tels indicateurs infranationaux, mais ceux qui en élaborent les basent sur les indicateurs nationaux qu'ils modifient ou complètent au besoin. Le processus d'élaboration comporte une consultation exhaustive prenant diverses formes, de même que, très souvent, l'établissement de zones d'essais locales. Dans certains pays, la diffusion des comptes rendus sur l'aménagement durable fondés sur les indicateurs infranationaux a commencé avant que tous les indicateurs soient définis afin d'accélérer l'implantation du système.

Introduction

Élaboré dans *Notre avenir à tous* (Bruntland, 1989) et lors de discussions subséquentes, le développement durable est un concept qui est de plus en plus considéré comme un objectif nécessaire et souhaitable. L'aménagement forestier durable est la contribution du secteur des forêts à ce type de développement. Le Processus de Montréal caractérise l'aménagement forestier durable au palier national, mais certains pays ont besoin d'indicateurs infranationaux pour évaluer leur progrès vers la durabilité.

Le Processus de Montréal a vu le jour en 1994 et regroupe 12 pays de forêts tempérées et boréales². Son but est d'évaluer les progrès vers l'aménagement

forestier durable au niveau national. Pour ce faire, il s'est doté de 7 critères et de 67 indicateurs d'aménagement durable. Certains des pays qui ont adhéré au Processus, ont toutefois reconnu avoir besoin d'un palier d'évaluation intermédiaire et en sont donc rendus à diverses étapes de l'élaboration d'indicateurs infranationaux et de l'adaptation des critères nationaux pour usage au niveau infranational. Les C et I infranationaux sont généralement destinés aux administrateurs infranationaux qui doivent évaluer leur progrès vers l'aménagement forestier durable ou leur contribution à cet aménagement. À cause de leur structure administrative ou de leur taille, certains pays n'ont pas besoin de tels indicateurs.

Les modalités d'élaboration et d'implantation des indicateurs infranationaux sont ardues et présentent de nombreux défis communs ou particuliers pour chaque pays, région ou unité d'aménagement forestier qui participe à leur mise en place. Ce document donne des exemples de mécanismes utilisés pour élaborer des indicateurs infranationaux d'aménagement forestier durable dans quatre pays ayant adhéré au Processus de Montréal (Australie, Canada, Chine, États-Unis). L'accent n'est pas mis sur les C et I comme tels, mais bien sur les moyens de les identifier, de les élaborer et de les mettre en œuvre. Les questions précises qui sont posées sont les suivantes :

- (1) Comment a-t-on identifié le besoin de C et I infranationaux?
- (2) Quels mécanismes ont été utilisés pour élaborer ces indicateurs?
- (3) Comment ces indicateurs ont-ils été mis en œuvre?

Australie

Identifier le besoin d'indicateurs infranationaux

En 1992, l'Australie s'est dotée d'un énoncé national de politique forestière qui a abouti à la conclusion d'ententes bilatérales sur les forêts entre le gouvernement national et celui de certains États pour l'aménagement de certaines régions. L'Australie a adopté les C et I du Processus de Montréal pour la conservation et l'aménagement durable des forêts. Les notifications de l'état des ressources forestières en fonction de toutes les valeurs forestières devaient donc faire partie intégrante de la gestion. Or la diversité biologique, sociale et économique des forêts à l'échelle du continent australien exige de toute évidence l'établissement d'indicateurs infranationaux.

Les conseils des ministres des forêts et de la conservation réunissant le gouvernement national et ceux des États et des territoires ont pris une décision stratégique en exigeant des organismes publics qu'ils garantissent la compatibilité des systèmes de rapports nationaux et infranationaux. Les systèmes infranationaux ont été basés sur ceux du Processus de Montréal.

Élaborer des indicateurs infranationaux

On a prié des scientifiques, des décideurs et des représentants de l'industrie, de groupes de conservation, de peuples autochtones, de syndicats et de groupes communautaires de contribuer à l'élaboration des indicateurs infranationaux à l'aide des C et I du Processus de Montréal, ce qui a comporté l'étude de l'applicabilité infranationale de ces C et I nationaux.

Des ateliers réunissant des spécialistes ont permis d'étudier en détail certains des indicateurs les plus complexes sur le plan conceptuel ou pragmatique, notamment ceux qui concernent la santé des écosystèmes, les sols et la biodiversité. À deux reprises durant le processus, on a demandé l'apport d'autres intervenants lors de grandes rencontres nationales. Les priorités de recherches ont été précisées, et une approche progressive de mise en œuvre a été élaborée.

Le cadre infranational d'indicateurs ainsi élaboré a ensuite été soumis à l'approbation des ministres des forêts, et de ceux de l'environnement et de la conservation. Un document final intitulé *A Framework of Regional (Sub-national) Level Criteria and Indicators of Sustainable Forest Management in Australia* a été rendu public en 1998 par le Commonwealth d'Australie (ISBN 0-642-32052-7).

Voici les résultats du processus : 30 indicateurs nationaux demeurent inchangés et seront utilisés au niveau infranational; 10 ne sont pas applicables; 25 ont été reformulés pour mieux tenir compte des enjeux infranationaux; deux ont été fusionnés avec des indicateurs connexes. En outre, 12 indicateurs nouveaux ou provisoires ont été élaborés pour usage à ce niveau. Les indicateurs infranationaux australiens sont comparés avec ceux du Processus de Montréal à l'Annexe A.

⁴ En Chine les « cultures commerciales » sont des plantations établies pour produire des avantages économiques et sociaux à court terme (3–5 ans), et donc offrir rapidement des revenus aux agriculteurs locaux sans qu'ils aient à abattre des arbres. Les arbres fruitiers et à noix en sont des exemples.

Mettre en œuvre les indicateurs infranationaux

Durant leur élaboration, les indicateurs infranationaux ont été classés dans trois catégories :

Catégorie A — indicateur pouvant faire l'objet de rapports immédiats (c.-à-d. information actuellement disponible ou facile à obtenir pour au moins une part importante du territoire boisé);

Catégorie B — indicateurs exigeant moins de cinq ans de recherche;

Catégorie C — indicateurs exigeant plus de cinq ans de recherche;

Le processus de mise en œuvre s'applique à toutes les forêts d'Australie sur une base volontaire. D'ailleurs les rapports sur les indicateurs infranationaux continuent d'évoluer. En Tasmanie, par exemple, tous les indicateurs de la catégorie A et tous les autres pour lesquels des données sont disponibles (pour cet État) ont été étudiés par des organismes de l'État, le gouvernement national, le grand public et l'industrie. L'inventaire forestier national produira un premier rapport sur les indicateurs de la catégorie A en Australie au début de 2001.

Exemple : Nouvelle-Galles du Sud — Dans cet État, on a déterminé que les indicateurs infranationaux étaient une exigence majeure de l'aménagement durable³ des forêts étudiées en vertu du processus national des ententes forestières régionales.

Un groupe (formé de représentants d'organismes gouvernementaux nationaux et d'État, de l'industrie du bois, des syndicats, des groupes de conservation et des Autochtones) réuni pour étudier les exigences de l'aménagement forestier durable a élaboré un mécanisme de mise en œuvre des C et I. Il a élaboré des spécifications exhaustives basées sur le cadre des C et I infranationaux s'appliquant à toute l'Australie. Ces travaux ont été entérinés par les autorités des États et du Commonwealth et comprenaient les étapes suivantes :

1. Chaque indicateur infranational a été étudié pour déterminer s'il s'applique à chacune des quatre régions de la Nouvelle-Galles du Sud dont la taille varie entre 800 000 et 10 000 000 ha. La disponibilité, la fiabilité et l'accessibilité des données ont été utilisées pour déterminer les indicateurs pouvant faire l'objet de rapports immédiats;

2. Un rapport par des consultants scientifiques indépendants a été demandé pour recueillir du matériel sur les tendances internationales actuelles et sur l'état

de l'information concernant l'utilisation des C et I. Des conseils ont été donnés sur l'élaboration d'indicateurs exigeant plus de recherches avant leur mise en œuvre;

3. Des ateliers ont été tenus pour informer les intervenants et experts locaux du processus et recueillir leurs réactions face aux enjeux régionaux affectant l'élaboration des indicateurs;

4. Des ateliers ont réuni des experts pour fournir des conseils scientifiques et techniques sur les indicateurs régionaux et préciser davantage des indicateurs particuliers;

5. Des indicateurs ont été élaborés pour chaque région. À cette fin, le groupe s'est servi de l'apport de sources diverses (ateliers, réunions, rapport d'experts, conseils de spécialistes);

6. Des rapports ont été préparés sur les critères, les indicateurs, les cibles et la surveillance de l'aménagement écologiquement durable dans des régions précises, pour jeter les bases du suivi et des comptes rendus, par des organismes gouvernementaux responsables, concernant le rendement environnemental, social et économique de l'aménagement forestier dans chaque région (disponible au <http://www.rfa.gov.au/rfa/nsw/eden/esfm.html>)

La mise en œuvre dans la Nouvelle-Galles du Sud est un processus constant où rapports et examens quinquennaux aident les groupes d'intervenants à appliquer les C et I.

Canada

Identifier le besoin d'indicateurs infranationaux

Au Canada, 94 % des forêts appartiennent aux autorités fédérales, provinciales ou territoriales. En 1995, le Conseil canadien des ministres des forêts (CCMF), qui regroupe les ministres fédéral, provinciaux et territoriaux des forêts, a convenu d'établir un ensemble de C et I nationaux de l'aménagement durable des forêts. Les gouvernements, les universités, l'industrie, les Autochtones et d'autres groupes d'intérêt les ont élaborés parallèlement à ceux du Processus de Montréal. Les deux ensembles de C et I nationaux sont très semblables et considérés comme complémentaires.

Lors des diverses réunions tenues pour élaborer les C et I nationaux, on s'est aperçu qu'aucune série unique de C et I ne pouvait répondre aux besoins de toutes les régions, à toutes les échelles. Les gestionnaires locaux et provinciaux, de plus en plus intéressés par l'application potentielle des C et I à la certification, se sont mis à

chercher des façons d'élaborer des indicateurs infranationaux.

Élaborer des indicateurs infranationaux

Un des principaux mécanismes utilisés pour élaborer des indicateurs infranationaux au Canada a été la création de 11 forêts modèles dans des régions forestières représentatives du pays pour y mettre au point des pratiques d'aménagement forestier durable. Chaque forêt est un partenariat d'une multitude d'intéressés, notamment des établissements

d'enseignement, des entreprises industrielles, des groupes autochtones, divers gouvernements, des regroupements communautaires et d'autres groupes d'intérêt public, des organisations environnementales, des associations récréatives et d'autres intervenants. L'une d'elles a d'ailleurs été spécialement conçue pour étudier l'efficacité d'un cadre où des Autochtones dirigent les opérations au lieu d'être un simple partenaire. Pour évaluer ses progrès vers l'aménagement forestier durable, chaque conseil d'administration des forêts modèles élabore et met à l'essai ses propres indicateurs.

La forêt modèle est un concept axé sur la participation. Chacune a donc réuni ses intervenants à plusieurs reprises pour élaborer sa propre série d'indicateurs infranationaux. Le réseau de forêts modèles, qui relie tous les sites, a vu à l'échange périodique des notes et des expériences afin que toutes bénéficient des progrès des autres. Dans la plupart des cas, les indicateurs nationaux ont servi de base et ont été adaptés aux conditions et aux besoins locaux. On dispose donc d'indicateurs qui sont faits sur mesure pour chaque région, mais qui sont liés aux indicateurs nationaux. La décentralisation a toutefois mené à des séries d'indicateurs infranationaux différents à plusieurs points de vue.

À un autre niveau infranational, plusieurs provinces canadiennes sont en train de se doter de C et I provinciaux en utilisant généralement les C et I nationaux. C'est le cas du Québec, de l'Ontario, de la Saskatchewan et de Terre-Neuve, qui en sont rendus à diverses étapes du processus d'élaboration. Dans certains cas, on prévoit que des rapports fondés sur ces indicateurs seront exigés par la loi.

Au Québec, par exemple, les autorités ont constitué un groupe de travail chargé d'élaborer les indicateurs infranationaux pour la province. Le groupe a utilisé les indicateurs nationaux comme point de départ, surtout parce que beaucoup de ses membres avaient participé à l'élaboration des C et I du CCMF. Les critères nationaux ont été adoptés, dont certains ont été adaptés, d'autres remplacés et d'autres créés, au besoin, en fonction des exigences provinciales. Le processus a exigé une consultation exhaustive des partenaires des secteurs industriel, universitaire, autochtone et autres. Un document provisoire a été largement diffusé aux intervenants pour commentaires et les révisions nécessaires ont été faites, ce qui a mené à la rédaction d'une nouvelle version. Il s'agit d'un processus continu.

Mettre en œuvre les indicateurs infranationaux

Dans les forêts modèles, on a commencé à faire des rapports sur les indicateurs locaux pour lesquels des données sont faciles à obtenir. Comme la capacité de recherche des forêts modèles est grande, les rapports sur la plupart des indicateurs ne devraient pas exiger trop de travail additionnel et devraient prendre surtout la forme de publications scientifiques ou techniques, qui s'inscrivent dans le cadre normal des activités de recherche. Les indicateurs des forêts modèles sont également utilisés à l'extérieur de celles-ci. Ainsi, le

gouvernement de Terre-Neuve et du Labrador, en qualité de partenaire de la forêt modèle de l'Ouest de Terre-Neuve, a collaboré étroitement avec la forêt pour élaborer des indicateurs (annexe B) et un guide des C et I que la province utilise dans tous ses bureaux d'aménagement forestier (« Sustainable Forest Management: A Practical Guide to Using Criteria and Indicators » est disponible au <<http://www.wnmf.com/guidetoc.htm>>).

Les C et I du Québec ne sont pas tous au point. Toutefois, leur mise en œuvre a déjà commencé. Comme le gouvernement de la province possède déjà d'importantes bases de données informatiques recueillies à d'autres fins, plusieurs indicateurs peuvent déjà faire l'objet de comptes rendus. L'objectif est de rendre accessible dans Internet toutes les données pertinentes aux rapports sur les C et I provinciaux, afin qu'elles servent d'outil pour évaluer les progrès vers l'aménagement forestier durable au Québec.

Chine

Identifier le besoin d'indicateurs infranationaux

Conformément au Processus de Montréal sur les C et I, le centre de recherche en foresterie durable de l'Académie forestière de Chine a esquissé le Cadre national des critères et indicateurs d'aménagement forestier durable pour le pays. Le document a été commenté par plusieurs divisions des services forestiers du gouvernement central chinois, qui ont ensuite approuvé le document final.

Les principaux défis de l'aménagement forestier durable en Chine sont, entre autres, la pénurie des ressources forestières, les pressions démographiques, les conditions économiques et le manque de sensibilisation du public. La Chine a besoin d'indicateurs infranationaux pour conscientiser davantage sa population à l'aménagement forestier durable, pour appuyer la planification forestière, pour surveiller les ressources et dresser leur inventaire comme pour servir de cadre décisionnel aux autorités locales.

Élaborer des indicateurs infranationaux

En Chine, l'élaboration d'indicateurs infranationaux a nécessité plusieurs activités coordonnées par le Centre de recherche en foresterie durable de l'Académie forestière, notamment l'évaluation de la pertinence immédiate pour le pays des indicateurs nationaux du Processus de Montréal. Des indicateurs ont été

ajoutés et d'autres enlevés, en fonction des enjeux nationaux. La liste qui en résulte et où sont illustrés tous les changements paraît dans le Rapport provisoire de l'an 2000 disponible sur le site Web du Processus de Montréal (www.mpci.org).

Depuis 1997, des indicateurs infranationaux sont élaborés et mis à l'essai dans trois zones forestières représentatives, avec l'appui du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). Les C et I infranationaux résultent en partie d'un processus de consultation et en partie de l'établissement de huit sites d'expérience et de démonstration de l'aménagement durable des forêts représentatifs des écozones de la Chine. Des essais plus poussés des indicateurs sont prévus dans les forêts modèles établies en collaboration avec le Service canadien des forêts. Les indicateurs infranationaux sont basés sur les C et I nationaux auxquels on a fait les additions et suppressions requises en fonction des situations locales ou régionales particulières.

Les indicateurs nationaux ont été présentés lors de plusieurs ateliers locaux dans le but de déterminer les données utiles, leurs sources et leurs utilisateurs possibles. Les commentaires de consultants nationaux et internationaux ont été obtenus au sujet des indicateurs infranationaux qui ont ensuite été soumis, lors d'une rencontre nationale, à des experts et fonctionnaires forestiers de diverses régions du pays et de l'Académie forestière de Chine. Une autre rencontre a été organisée pour les représentants des huit sites de démonstration et des instituts forestiers provinciaux. Des experts du Centre pour la recherche forestière internationale (CIFOR) et d'Australie avaient été invités à la rencontre pour aider à l'évaluation. Les indicateurs infranationaux sont mis à l'essai sur le terrain dans quatre sites (un à Fenyi, un à Zhangye et deux à Yichun). Les tests devaient être terminés à la fin de 2000.

Pour Fenyi, dans le sud-est de la Chine, 60 indicateurs ont été élaborés (annexe C), dont plusieurs spécifiquement en fonction de la propriété des forêts, des plantations et des « cultures commerciales »⁴. Pour ce qui est de Zhangye, dans le nord-est du pays, 68 indicateurs mettent l'accent sur des enjeux environnementaux et sociaux, notamment ceux de la conservation de l'eau, des plantations brise-vent et des cultures commerciales. Par contre à Yichun, également dans le Nord-Est, il y a eu création de 77 indicateurs, dont plusieurs mettent l'accent sur le maintien de la productivité des forêts.

Mettre en œuvre les indicateurs infranationaux

La Chine détermine actuellement les indicateurs infranationaux qui nécessitent des recherches ou données additionnelles et ceux sur lesquels on peut faire rapport en fonction de l'information existante, la fin de ces travaux étant prévue pour la fin de 2000. La faisabilité de certains indicateurs a été étudiée dans des unités d'aménagement forestier. De même, on évalue actuellement la capacité de compte rendu sur les indicateurs infranationaux pour les régions de Zhangye, Yichun et Fenyi.

États-Unis

Aux États-Unis, il se déroule actuellement de nombreuses activités d'élaboration de C et I qui sont liées à divers égards et degrés aux C et I du Processus de Montréal. Voici quelques exemples de ces travaux.

Identifier le besoin d'indicateurs infranationaux

Aux États-Unis, la responsabilité des terres forestières est partagée par divers modes de propriété, d'organisation et de juridiction, nombreux et largement décentralisés. Le besoin d'indicateurs infranationaux découle des exigences de gestion des nombreuses agences et organisations responsables de différents aspects de la gestion des terres et des ressources. Ainsi, les six millions de propriétaires fonciers privés qui possèdent et gèrent 58 % des forêts commerciales du pays doivent respecter les normes de protection de l'environnement des États. Dans le secteur privé, certains C et I sont intégrés à des initiatives de certification comme le « Green Tag Program » parrainé par la National Woodland Owners Association, qui regroupe des propriétaires de boisés non industriels. L'association participe aux efforts interorganismes nationaux en vue de mettre en œuvre les C et I du Processus de Montréal dans tout le pays.

L'industrie du bois, qui possède et gère 14 % des terres forestières commerciales aux États-Unis, doit également respecter la réglementation des États et souhaite faire la démonstration de pratiques d'aménagement durable pour ainsi répondre aux attentes du public qui veut des produits provenant de terres convenablement gérées. L'American Forest & Products Association réalise une initiative liée aux C et I, afin d'améliorer l'aménagement forestier durable des terres industrielles et de démontrer cette pratique. Parallèlement à l'élaboration de ses C et I

infranationaux d'aménagement forestier durable, l'association a participé aux efforts internationaux en vue d'élaborer les C et I du Processus de Montréal.

Selon la loi, le US Forest Service doit rédiger, pour les terres fédérales, des plans forestiers comportant des processus consultatifs pour l'évaluation, la planification et la prise de décision. Pour évaluer les progrès, ces plans énoncent les contraintes, les impacts probables, les buts et objectifs, les conditions prévues à long terme de même que les mesures du rendement des terres. Ainsi, l'information requise pour la planification et la prise de décision, la nécessité de prouver que les lois et règlements environnementaux sont respectés et les exigences du public face à une gestion responsable sont autant d'éléments qui justifient des mesures précises en fonction des C et I à l'échelle nationale et infranationale.

Élaborer des indicateurs infranationaux

Exemple : US Forest Service — Comme première étape de l'élaboration d'indicateurs infranationaux, le US Forest Service a dirigé un test du CIFOR conçu pour l'Amérique du Nord, à Boise en Idaho. De nombreux indicateurs infranationaux mis au point par une multitude d'organisations ont ainsi été étudiés. Un rapport sur le choix et les essais initiaux des mesures appropriées de la durabilité a été produit (disponible au <http://www.fs.fed.us/institute/lucid>). Le US Forest Service a adopté, comme cadre, les C et I du Processus de Montréal. Pour consolider les liens entre ce cadre et les indicateurs infranationaux, il a entrepris d'élaborer des critères et indicateurs locaux dans le cadre du projet LUCID (Local Unit Criteria and Indicators Development). Celui-ci permettra le perfectionnement des C et I choisis à la suite du test nord-américain du CIFOR à Boise, reconfigurant les indicateurs en fonction des sept critères du Processus de Montréal, ce qui témoigne des rapports étroits qui existent entre les indicateurs nord-américains du CIFOR (annexe D) et les C et I du Processus de Montréal. Le projet LUCID renforcera ces liens. Il a établi six zones forestières d'essai afin de déterminer les aires requises pour soutenir les systèmes écologiques, économiques et sociaux de même que les C et I nécessaires pour évaluer l'influence de l'aménagement forestier sur la durabilité.

Mettre en œuvre les indicateurs infranationaux

À l'heure actuelle, une multitude d'organismes d'aménagement forestier recueille chaque année pour des centaines de millions de dollars de mesures

concernant les divers indicateurs. Les initiatives actuelles visant à adapter les C et I existants du Forest Stewardship Council permettront de déterminer les critères et indicateurs clés. Elles contribueront à orienter les ressources rares sur les mesures les plus utiles pour juger de l'aménagement forestier durable. Les efforts de certification déployés par l'industrie forestière prennent de l'ampleur. Dans certaines sphères d'activités du secteur privé, ils sont alimentés par un public qui demande de plus en plus des produits provenant de forêts gérées de façon durable. La National Association of State Foresters a adopté les C et I du Processus de Montréal, et les utilisent pour évaluer l'aménagement forestier durable dans le cadre de plusieurs mesures conjointes réunissant plusieurs États. Le projet évolue toujours. Par conséquent, les efforts en vue d'implanter des C et I d'aménagement forestier durable aux paliers national et infranational au sein des gouvernements, des industries et du secteur privé se poursuivent et s'intensifient.

Conclusions

- Les C et I du Processus de Montréal ont fourni une bonne base pour élaborer des indicateurs infranationaux permettant d'évaluer, à l'échelon local, la contribution de chaque pays dans ses progrès vers l'aménagement durable des forêts.
- Dans certains pays, la mise en œuvre des C et I du Processus de Montréal a mis au jour la nécessité d'élaborer des indicateurs infranationaux. Les circonstances propres à chacun, par exemple la taille du pays, son infrastructure politique et sa diversité écologique, influencent fortement le besoin d'établir des indicateurs à ce niveau. Par conséquent, certains pays établissent ces indicateurs en fonction de ceux du Processus de Montréal (ou un ensemble étroitement lié à ceux-ci) alors que d'autres n'en ont pas besoin.
- Les processus utilisés pour élaborer les indicateurs infranationaux varient. Les consultations de grande ampleur, prenant souvent la forme d'ateliers avec une multitude d'intervenants, font partie intégrante de la démarche. Il n'existe toutefois pas de mécanisme unique permettant d'élaborer ces indicateurs.
- Certains pays se sont dotés d'aires de démonstration et d'essai pour évaluer leurs indicateurs infranationaux. Ces aires remplissent de nombreuses fonctions, mais s'avèrent particulièrement utiles pour élaborer et évaluer de tels indicateurs.

- Il n'est pas nécessaire d'attendre l'élaboration de tous les indicateurs ni la disponibilité de données sur chacun d'eux pour entreprendre leur mise en œuvre.

Bibliographie

Bruntland, G.H. 1989. Notre avenir à tous. Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Éditions du Fleuve, Montréal. 452 p.

Annexe A. Comparaison entre les indicateurs du Processus de Montréal (PM) et les indicateurs infranationaux d'Australie (Aus). Les différences majeures sont indiquées en caractère gras.

PM n°	Processus de Montréal	Aus n°	Australie
1.1.a	La superficie par type forestier relativement à la superficie forestière totale	1.1.a	La superficie par type forestier et par tenure
1.1.b	La superficie par type forestier et classe d'âge ou stade de succession	1.1.b	La superficie par type forestier et stade de croissance, et la distribution par tenure
1.1.c	La superficie par type forestier dans les catégories de zones protégées définies par l'UICN ou d'autres classifications		voir 1.1.a
1.1.d	La superficie par type forestier dans les zones protégées définies par la classe d'âge ou le stade de succession		voir 1.1.b
1.1.e	Le morcellement des types forestiers	1.1.c	Idem
1.2.a	Le nombre d'espèces dépendant de la forêt	1.2.a	Idem
1.2.b	La situation (menacée, rare, vulnérable, menacée d'extinction, éteinte) des espèces dépendant de la forêt et susceptibles de ne pouvoir conserver de populations viables de reproducteurs, au sens juridique ou d'après l'évaluation scientifique	1.2.b	Idem
1.3.a	Le nombre d'espèces dépendant de la forêt qui occupent une fraction modeste de leur aire antérieure de répartition	1.3.a	L'ampleur des variations génétiques au sein des espèces représentatives vivant en forêt et entre celles-ci
1.3.b	Les populations d'espèces représentatives de divers habitats qui ont fait l'objet d'une surveillance sur toute leur aire de répartition	1.2.c	Idem
		1.3.c	La superficie de forêts naturelles et de plantations d'espèces indigènes pour laquelle des plans de conservation des ressources génétiques ont été préparés et sont appliqués
2.a		2.a	Idem
2.b	La superficie de terres forestières et la superficie nette de terres forestières disponibles pour la production de bois	2.b	Le matériel total sur pied des essences commercialisables et des essences non commercialisables sur la superficie de terres forestières naturelles disponibles pour la production de bois
2.c	Le matériel total sur pied des essences commercialisables et des essences non commercialisables sur la superficie de terres forestières disponibles pour la production de bois	2.c	
2.d		2.d	La superficie, la classe d'âge et le rendement futur des plantations d'essences indigènes et exotiques

2.e	La superficie et le matériel sur pied des plantations d'essences indigènes et exotiques	2.e	Idem
	Les prélèvements annuels de produits du bois, comparativement au volume dont on a déterminé le caractère durable		Idem
	Le prélèvement annuel de produits forestiers non ligneux (par exemple animaux à fourrure, petits fruits, champignons, gibier), relativement aux quantités dont on a déterminé le caractère durable	2.f	
		2.g	La superficie et le pourcentage de plantations qui correspondent à la densité relative prévue un an après leur établissement
		2.h	La superficie et le pourcentage de forêts indigènes exploitées effectivement régénérées
3.a		3.a	La superficie de plantations d'essences exotiques gérées conformément à des modalités documentées ou à des plans en vue de conserver les ressources génétiques
			Le pourcentage et la superficie de forêt modifiée par des processus ou des agents susceptibles de modifier la santé et la vitalité des écosystèmes
3.b	Le pourcentage et la superficie de forêt modifiée par des processus ou des agents à un degré supérieur à l'intervalle des variations antérieures, par exemple insectes, maladies, concurrence d'espèces exotiques, incendies, tempêtes, défrichage, mise en eau permanente, salinisation et animaux domestiques	3.b	
			Idem
3.c	Le pourcentage et la superficie de terres forestières exposées à des concentrations de polluants atmosphériques précis (par exemple sulfates, nitrates, ozone) ou au rayonnement ultraviolet B, qui peuvent avoir des effets négatifs sur l'écosystème forestier	3.c	Le pourcentage et la superficie de terres forestières frappées d'appauvrissement ou d'amélioration biologique, physiques et chimiques, signes de changement des processus écologiques fondamentaux
4.a	Le pourcentage et la superficie de terres forestières frappées d'appauvrissement biologique, signe d'une altération des processus écologiques fondamentaux (par exemple cycle des éléments nutritifs, dispersion des graines, pollinisation), de la continuité écologique (surveillance d'espèces importantes pour le fonctionnement de	4.a	
4.b	l'écosystème telles que les champignons microscopiques, les épiphytes vivant sur les arbres, les scolytes, les nématodes, les guêpes, etc.) ou des deux	4.b	Idem - Indicateur provisoire : Le pourcentage et la superficie de terres forestières où les risques d'érosion des sols sont systématiquement évalués et où on effectue des mesures scientifiques en fonction de chaque site en vue de protéger leurs valeurs pédologiques et hydriques

4.c	Le pourcentage et la superficie de terres forestières touchées de façon notable par l'érosion des sols	4.c	Idem
4.d		4.d	Idem
4.e	Le pourcentage et la superficie de terres forestières aménagées principalement pour la protection, par exemple protection des bassins hydrographiques, des zones rivulaires, protection contre les crues, contre les avalanches	4.e	Idem - Indicateur provisoire : La quantité totale de carbone organique de la couche holorganique (<25 mm de diamètre) et les 30 cm de sol en surface
4.f	Le pourcentage de kilomètres de cours d'eau dans les bassins forestiers où le débit et la variation dans le temps se sont considérablement écartés de l'intervalle des variations antérieures	4.f	Idem - Indicateur provisoire : La proportion de terres forestières exploitées où la densité apparente de tout horizon pédologique de surface (0-30 cm) a été considérablement modifiée
4.g	Le pourcentage et la superficie de terres forestières fortement appauvries en matière organique du sol ou dont les autres propriétés chimiques du sol ont été altérées	4.g	Idem
4.h	Le pourcentage et la superficie de terres forestières dont le sol est notablement compacté ou a subi des modifications notables de ses propriétés physiques du fait de l'activité humaine	4.h	Idem
5.a	Le pourcentage d'étendues d'eau dans les régions forestières (par exemple kilomètres de cours d'eau, hectares de lacs) où on a observé un écart considérable de la diversité biologique par rapport à l'intervalle des variations antérieures	5.a	
5.b	Le pourcentage d'étendues d'eau dans les régions forestières (par exemple kilomètres de cours d'eau, hectares de lacs) où on a observé un écart considérable du pH, de l'oxygène en dissolution, des concentrations de matières	5.b	Idem
5.c	chimiques (conductivité électrique), de la sédimentation ou des changements de température, par rapport à l'intervalle des variations antérieures	5.c	Idem
6.1.a		6.1.a	Idem
6.1.b	Le pourcentage et la superficie de terres forestières où on observe une accumulation de substances toxiques persistantes	6.1.b	Idem
	La biomasse totale et le stock total de carbone de l'écosystème forestier, selon le type forestier, la		

6.1.c	classe d'âge et le stade de succession, s'il y a lieu	6.1.c	Idem
6.1.d	La contribution des écosystèmes forestiers au bilan planétaire total du carbone, y compris l'absorption et la libération du carbone	6.1.d	Idem
6.1.e	(biomasse sur pied, débris ligneux grossiers, tourbe et carbone du sol)	6.1.e	
6.1.f	La contribution des produits forestiers au bilan planétaire du carbone	6.1.f	Jugé inutile au niveau infranational
6.2.a	La valeur et le volume de la production de bois et de produits du bois, y compris la valeur ajoutée tout au long de la transformation en aval	6.2.a	La valeur de la production ligneuse et non ligneuse en pourcentage de la valeur régionale de la production
6.2.b	La valeur et la grandeur de la production forestière non ligneuse	6.2.b	Jugé inutile au niveau infranational
6.2.c	L'approvisionnement en bois et en produits du bois, leur consommation, y compris la consommation par habitant	6.2.c	Le pourcentage et la superficie de terres forestières disponibles pour les loisirs et le tourisme en général
6.3.a	La valeur de la production ligneuse et non ligneuse en pourcentage du produit intérieur brut	6.2.d	Le nombre d'activités de loisir et de tourisme dans une région donnée, leur ampleur et l'utilisation qu'on en fait
6.3.a	Le degré de recyclage des produits forestiers	6.3.a	Le nombre de visites par année
6.3.b	L'approvisionnement en produits non ligneux ainsi que leur consommation et leur utilisation	6.3.b	Le pourcentage de sites forestiers disponibles pour les loisirs et le tourisme et où les visiteurs produisent des impacts inacceptables
6.3.c	Le pourcentage et la superficie de terres forestières aménagées pour les loisirs et le tourisme en général, relativement à la superficie forestière totale	6.3.c	Idem
6.3.d	Le nombre et le type d'installations disponibles pour les loisirs et le tourisme en général, relativement à la population et à la superficie forestière	6.3.d	
6.4.a	Le nombre de journées-visiteurs attribuées aux loisirs et au tourisme, relativement à la population et à la superficie forestière	6.4.a.i	Jugé inutile au niveau infranational
			Idem
		6.4.a.ii	Idem
			Le pourcentage et la superficie de terres forestières assujetties à des modes de tenure,

6.4.b	La valeur des investissements, y compris dans la sylviculture, la santé et l'aménagement des	6.4.b	à des régimes d'aménagement et à un zonage qui sont définis et officiellement gérés de façon
6.5.a	forêts, les forêts plantées, la transformation du bois, les loisirs et le tourisme	6.5.a	à protéger les valeurs culturelles, sociales, religieuses et spirituelles des Autochtones, y compris l'appréciation de la valeur non comptable des lieux
6.5.b	Les dépenses consacrées à la recherche développement et à l'éducation	6.5.b	Le pourcentage d'endroits à valeur culturelle non autochtone dans des forêts officiellement aménagées pour la protection de telles valeurs
6.5.c	La vulgarisation et l'emploi de techniques nouvelles et améliorées	6.5.c	Idem
	Le rendement des investissements		Idem
6.5.d	Le pourcentage et la superficie de terres forestières aménagées, relativement à la superficie totale des terres forestières, pour protéger toute la gamme des valeurs et des besoins culturels, sociaux et spirituels	6.5.d	Idem
		6.6.a	Idem (n'inclut pas spécifiquement les communautés autochtones)
7.1.a	L'utilisation de la forêt sans prélèvement de ressources	7.1.a	La superficie des terres disponibles et accessibles pour permettre aux Autochtones d'exercer leur droit inhérent de répondre à leurs besoins de subsistance comme à leurs besoins individuels, familiaux, culturels et spirituels
7.1.b	Le nombre d'emplois directs et indirects dans le secteur forestier et le pourcentage de ces emplois relativement à l'emploi total	7.1.b	Mesure dans laquelle le cadre d'aménagement maintient et accroît les valeurs autochtones, y compris les droits fonciers coutumiers, traditionnels et indigènes utilisés par les Autochtones et la participation des Autochtones à l'aménagement forestier
7.1.c	La viabilité et l'adaptabilité aux conditions économiques changeantes dans les communautés dépendant de la forêt, y compris les communautés autochtones	7.1.c	La mesure dans laquelle le cadre juridique fournit des mécanismes pour clarifier les droits de propriété et assurer un bon régime foncier qui reconnaît l'autonomie et les pratiques d'aménagement traditionnelles ainsi que l'existence des droits ancestraux, coutumiers et traditionnels des peuples autochtones
7.1.d	Le pourcentage et la superficie de terres forestières utilisées pour les activités de subsistance	7.1.d	Idem
7.1.e		7.1.e	Idem

7.2.a		7.2.a	
	La mesure dans laquelle le cadre juridique clarifie les droits de propriété, assure un bon régime foncier, reconnaît les droits coutumiers et traditionnels des peuples autochtones et prévoit les bons mécanismes de résolution des différends sur la propriété		La mesure dans laquelle le cadre juridique favorise l'élaboration et la mise en œuvre de meilleurs codes de pratiques pour l'aménagement forestier
7.2.b		7.2.b	
	La mesure dans laquelle le cadre juridique prévoit la planification et l'évaluation périodiques des forêts ainsi que l'examen périodique de la politique forestière, celle-ci reconnaissant toute la gamme des valeurs forestières, y compris la coordination avec les secteurs appropriés	7.2.c	Mesure dans laquelle le cadre juridique prévoit la gestion des valeurs environnementales, culturelles, sociales ou scientifiques des forêts et garantit la participation des populations autochtones à tous les aspects du processus de planification et d'aménagement des forêts Idem
7.2.c			
7.2.d		7.2.d	
	La mesure dans laquelle le cadre juridique donne au public l'occasion de participer aux décisions et à l'élaboration des politiques gouvernementales touchant les forêts et l'accès du public à l'information		Idem
7.2.e		7.2.e	
	La mesure dans laquelle le cadre juridique favorise les meilleurs codes de pratiques pour l'aménagement forestier		
7.3.a		7.3.a	Idem
	Mesure dans laquelle le cadre juridique prévoit la conservation des valeurs environnementales, culturelles, sociales ou scientifiques spéciales par l'aménagement forestier		Jugé inutile au niveau infranational
	Mesure dans laquelle les mécanismes institutionnels appuient la capacité d'assurer la participation du public de même que des programmes de vulgarisation ainsi que d'éducation et de sensibilisation du public et de disséminer l'information sur les forêts		
7.3.b		7.3.b	Idem
	Mesure dans laquelle les mécanismes institutionnels appuient la capacité d'entreprendre et de réaliser périodiquement la planification et l'évaluation des forêts et l'examen de la politique forestière, y compris la planification et la coordination entre les secteurs	7.4.a	Jugé inutile au niveau infranational
7.4.a			
7.4.b		7.4.b	
	Mesure dans laquelle les mécanismes institutionnels appuient la capacité de conserver et de perfectionner les habiletés et les compétences des ressources humaines dans toutes les disciplines utiles		

PM n°	Processus de Montréal	Aus n°	Australie
7.4.c	Mesure dans laquelle les mécanismes institutionnels appuient la capacité d'édifier et de	7.4.c	Jugé inutile au niveau infranational
7.5.a	conserver une infrastructure matérielle efficace afin de faciliter la fourniture de produits et de services forestiers et d'appuyer l'aménagement forestier	7.5.a	Idem
7.5.b	Mesure dans laquelle les mécanismes institutionnels appuient la capacité d'appliquer les lois, les règlements et les lignes directrices	7.5.b	Idem
7.5.c	Mesure dans laquelle le cadre économique appuie des politiques d'investissement et des politiques fiscales ainsi qu'un régime réglementaire reconnaissant que les investissements visent le long terme et autorisant l'entrée et la sortie de capitaux dans le secteur forestier en réaction aux signaux du marché, aux valorisations économiques hors	7.5.c	Jugé inutile au niveau infranational
7.5.d	marché et aux décisions prises en matière de politique gouvernementale afin de satisfaire à la demande à long terme de produits et de services forestiers	7.5.d	Idem
7.5.e	Mesure dans laquelle le cadre économique appuie des politiques commerciales non discriminatoires pour les produits forestiers	7.5.e	Jugé inutile au niveau infranational
	L'existence de données, de statistiques et d'autres formes d'information actualisées, qui sont	7.5.f	
PM n°	Processus de Montréal	Aus n°	Australie

Annexe B. Indicateurs infranationaux de la forêt modèle de l'Ouest de Terre-Neuve, au Canada, classés selon les valeurs (*italique*), puis selon les critères (**caractères gras**); après chaque indicateur, on indique entre parenthèses l'applicabilité géographique.

Maintien de la diversité biologique

Paysages représentatifs

Pourcentage de chaque écorégion constitué en aires protégées (district/province)

Pourcentage de chaque écorégion constitué de terres arides, de tourbières, de forêts et de plans d'eau (district/province)

Pourcentage de chaque aire protégée constitué de terres arides, de tourbières, de forêts et de plans d'eau (district/province)

Endroits spéciaux

Pourcentage d'éléments exceptionnels identifiés dans le Plan du réseau des aires naturelles qui sont protégés ou assujettis à des dispositions spéciales de gestion (province)

Habitat faunique

Superficie de chaque type forestier par classe d'âge (district/province)

Superficie d'habitat convenant à des espèces choisies (district/province)

Espèces indigènes et précieuses

Espèces connues dépendant de la forêt et classées comme étant éteintes, disparues, en danger, menacées ou vulnérables sur les listes nationales, provinciales et locales, y compris les changements de leur situation comme du nombre d'individus de chaque espèce en péril (district/province)

Changement dans les populations ou les aires de répartition d'espèces choisies (district/province)

Information génétique sur des espèces choisies (province)

Succès de reproduction ou fécondité d'espèces choisies (province)

Santé des forêts

Processus naturels

Superficie affectée par des insectes, des incendies et des maladies, gravité des bouleversements et tendances subséquentes de la succession (district/province)

Superficie affectée par l'être humain, gravité des bouleversements et tendances subséquentes de la succession (district/province)

Fréquence, abondance et répartition d'espèces indicatrices choisies par rapport aux cycles naturels (district/province)

Capacité productive naturelle

Accroissement annuel moyen (district/province)

Succès de reproduction ou fécondité d'espèces choisies (province)

Changement de l'utilisation des terres et de la superficie totale du couvert forestier (district/province)

Santé à long terme des écosystèmes

Information sur les stratégies provinciales visant les défis de gestion issus des changements climatiques planétaires (province)

Ressources pédologiques et hydriques

Eau

Pourcentage de terres forestières gérées principalement pour assurer la protection des ressources hydriques (district/province)

Données hydrométriques comparées aux valeurs historiques propres à des cours d'eau précis (peuplement/district)
 Nombre et gravité des crues inhabituelles (peuplement/district)
 Cas signalés de lambliaose (localité/province)
 Changements (positifs ou négatifs) apportés aux cours d'eau et affectant l'habitat des salmonidés (peuplement/district)

Sols

Pourcentage des forêts exploitées où le sol a subi l'effet important de la compaction, du déplacement, de l'érosion, du piétinement, de la perte de matières organiques, etc. (district/province)
 Information sur le cycle nutritif, soit la disponibilité des éléments nutritifs, leur assimilation et leur disparition (peuplement/district)

Bonne application de la politique forestière

Pourcentage de terres forestières assujetties à des plans d'aménagement quinquennaux valides, enregistrés (évaluation environnementale) et rendus publics (district/province)
 Nombre d'infractions (district/province)

Impacts planétaires

Stabilité du climat

Pourcentage du bois utilisé comme source d'énergie, de papier et de bois de sciage (district/province)
 Taux d'abattage (district/province)
 Information sur les cycles de vie des produits forestiers ligneux (province)
 Pourcentage de fibres recyclées entrant dans la fabrication du papier journal (province)
 Émissions de CO₂ du secteur forestier (province)
 Superficie d'eau douce (district/province)

Forêts comme puits de carbone

Volumes de la biomasse des arbres (district/province)
 Estimations de la biomasse végétale (autre que les arbres) (district/province)
 Pourcentage du couvert (district/province)
 Pourcentage du volume de biomasse par type forestier général (district/province)
 Réservoirs pédologiques de carbone (district/province)
 Taux de décomposition des réservoirs pédologiques de carbone (district/province)
 Superficie de déforestation permanente (district/province)
 Superficie de terres forestières non suffisamment régénérées (district/province)

Avantages pour la société

Bois commercial

Volume ou accroissement annuel moyen (district/province)
 Superficie traitée afin de favoriser la croissance des arbres pour la production de bois de sciage (district/province)
 Superficie et pourcentage des terres forestières disponibles pour la production commerciale de bois (district/province)
 Volume de bois marchand laissé sur place après la récolte (district)
 Pourcentage de la possibilité annuelle de coupe alloué au bois de sciage (district/province)
 Volume de bois échangé entre usines de pâte et scieries (province)
 Volume d'essences peu exploitées dans la fabrication de produits forestiers (district/province)
 Valeur totale des produits forestiers à valeur ajoutée (district/province)

Emploi

Nombre de personnes employées dans des activités forestières, selon les catégories (localité/district/province)

Nombre de personnes employées, en équivalents temps plein, par catégorie (localité/district/province)

Revenu annuel moyen, par catégorie (province)

Coûts de l'indemnisation des travailleurs, par catégorie (province)

Emplois forestiers (en heures-personnes) par unité (province)

Investissement dans la formation pour promouvoir les meilleures pratiques d'aménagement forestier durable (province)

Produits et services forestiers non ligneux

Nombre de gîtes divers et d'entreprises (district/province)

Nombre de permis hors province (district/province)

Recettes totales de l'industrie de la pourvoirie (province)

Nombre de trappeurs possédant des permis (district/province)

Recettes totales de la vente des fourrures (province)

Volume de petits fruits expédiés (district/province)

Recettes totales de la vente commerciale des petits fruits (province)

Loisirs

Nombre de permis de chasse et de pêche pour résidents (district/province)

Composition des clubs de loisirs en forêt (localité/district/province)

Taux de participation à des loisirs forestiers (localité/district/province)

Ressources disponibles pour certaines activités récréatives (district/province)

Niveaux de satisfaction (localité/district/province)

Produits forestiers pour usage personnel

Volume estimatif des récoltes pour usage personnel (localité/district/province)

Valeur monétaire équivalente (localité/district/province)

Patrimoine

Nombre de sites, de sentiers ou d'installations où sont offerts au public des services d'interprétation ou d'information concernant certains aspects des forêts (localité/district)

Pourcentage de chaque écorégion constitué en aires protégées (district/province)

Sites historiques ou archéologiques inventoriés et pourcentage assorti de mesures de protection appropriées (district/province)

Valeurs spirituelles

« Indice de détritisme » basé sur les levés au sol (localité/district)

Pourcentage de chaque bassin hydrographique ou paysage précieux récolté au cours des 10 dernières années (district/province)

Participation et engagement du public

Contribution des forêts à la durabilité des collectivités

Pourcentage de foyers où l'on détient des emplois forestiers (localité/province)

Nombre de foyers qui arrondissent leurs revenus par la collecte et la vente de produits forestiers et valeur approximative de ce supplément sous forme de pourcentage du revenu total du foyer (localité/province)

Valeur des biens et services forestiers, en dollars ou équivalent dollars, et sous forme de pourcentage du produit intérieur brut (province)

Prise de décision équitable

Nombre et type d'intervenants différents représentés au sein des comités de planification ou de