Nations Unies E/CN.18/2003/5

Conseil économique et social

Distr. générale
13 mars 2003
Français
Original: anglais

Forum des Nations Unies sur les forêts
Troisième session
Genève, 26 mai-6 juin 2003
Point 3 a) ii) de l'ordre du jour provisoire
Mise en oeuvre des propositions d'action du Groupe intergouvernemental sur les forêts/ Forum intergouvernemental sur les forêts et du Plan d'action du Forum des Nations Unies sur les forêts

Progrès réalisés dans la mise en oeuvre : santé et productivité des forêts

Rapport du Secrétaire général

Résumé

Divers facteurs, parmi lesquels la pollution atmosphérique, les incendies de forêt, les ravageurs et les maladies, et les dégâts occasionnés par les orages, ont un effet dommageable sur la santé et la productivité des forêts. La question de la pollution atmosphérique a été au premier plan des préoccupations et des travaux du Groupe intergouvernemental sur les forêts lors de ses travaux (GIF, 1995-1997). Le Groupe a convenu de plusieurs propositions d'action dans ce domaine, appelant les pays à adopter des mesures préventives afin de réduire la pollution atmosphérique et demandant à la communauté internationale d'élaborer ou de continuer de mettre en oeuvre des programmes nationaux et internationaux de surveillance de la pollution atmosphérique et de ses effets sur les forêts, et de réaliser des études approfondies sur les causes du déboisement et de la dégradation des forêts. Le Forum intergouvernemental sur les forêts (FIF, 1997-2000) n'a adopté aucune nouvelle proposition relative à la santé et à la productivité des forêts. Le présent rapport offre un aperçu des mesures prises aux niveaux régional et national pour donner suite aux propositions d'action du GIF.

Les propositions d'action du GIF relatives à la pollution atmosphérique ont été dans une large mesure mises en oeuvre en Europe où le problème est le plus aigu. Compte tenu de la menace croissante que la pollution atmosphérique fait peser sur les forêts dans de nombreuses régions du monde, le rapport souligne qu'il est nécessaire que les pays surveillent les effets de la pollution atmosphérique et des

03-28202 (F) 030403 070403

autres facteurs anthropiques et naturels qui affectent la santé des forêts en adoptant les méthodes et les normes de notification harmonisées déjà appliquées dans le cadre des programmes de surveillance internationaux, les pays pourront mieux coopérer en vue de l'élaboration et de la mise en oeuvre de stratégies de réduction de la pollution atmosphérique efficientes et ayant un bon rapport coût-efficacité.

Bien que le Groupe intergouvernemental sur les forêts et le Forum intergouvernemental sur les forêts aient centré leurs travaux sur les effets de la pollution atmosphérique, d'autres facteurs risquent d'être fort préjudiciables à la santé et à la productivité des forêts, tels que les maladies et les insectes (facteurs biotiques), les incendies de forêt, les tempêtes, la neige et la glace, les déversements d'hydrocarbures (facteurs abiotiques) et la population (facteur social). Le rapport examine les nouvelles questions que posent ces menaces et propose des mesures préventives ou palliatives, en particulier en ce qui concerne les incendies de forêt, les infestations ou les maladies.

Le rapport met l'accent sur les approches préventives, la collaboration régionale, l'établissement de réseaux et la collecte, l'analyse et la diffusion systématiques de renseignements, qui sont autant de stratégies essentielles pour lutter efficacement contre les nouvelles menaces à la santé et à la productivité des forêts, de façon à éviter le recours à des interventions ponctuelles en cas de catastrophe.

Table des matières

		Paragraphes	Page
I.	Introduction	1–2	4
II.	Aperçu général	3–9	4
III.	Mise en oeuvre des propositions d'action du Groupe intergouvernemental/Forum intergouvernemental sur les forêts	10–66	6
	A. Progrès réalisés dans la mise en oeuvre	10–30	6
	1. Aperçu à l'échelle mondiale des mesures prises pour réduire la pollution atmosphérique et de leur mise en oeuvre	10–11	6
	2. Europe	12–17	6
	3. Amérique du Nord	18–20	7
	4. Asie	21–24	8
	5. Afrique	25–27	9
	6. Mise en oeuvre au niveau national	28–30	9
	B. Moyens de mise en oeuvre	31–33	10
	C. Surveillance, évaluation et publication d'informations	34–45	10
	1. Europe	38–40	11
	2. Amérique du Nord	41–42	11
	3. Asie	43–45	12
	D. Santé des forêts dans un contexte plus large : nouveaux problèmes	46–66	12
	1. Incendies de forêt	49–55	13
	2. Facteurs abiotiques, notamment les dégâts occasionnés par les orages et l'impact des changements climatiques	56–60	14
	3. Ravageurs et maladies dans les forêts	61–66	15
IV.	Conclusions	67–72	16
V.	Points de discussion	73	17

I. Introduction

1. Le présent rapport examine et analyse les efforts faits par les pays, les régions et les organisations internationales pour mettre en oeuvre les propositions d'action adoptées par le Groupe intergouvernemental sur les forêts (GIF) dans le domaine de la santé et de la productivité des forêts[1]. Bien que les propositions d'action soient centrées sur la pollution atmosphérique transfrontière, sujet d'actualité à l'époque où le Groupe effectuait ses travaux, de nombreuses autres menaces pèsent actuellement sur la santé et la productivité des forêts, notamment les incendies de forêt, les infestations et les maladies, et les dégâts occasionnés par les tempêtes.

2. Le rapport a été établi par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et a bénéficié de contributions importantes du Programme international concerté pour l'évaluation et la surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts, qui fonctionne sous l'égide de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe (CEE)[2]. Les sources suivantes ont été utilisées : rapports nationaux présentés à la troisième session du Forum des Nations Unies sur les forêts qui étaient disponibles lors de la rédaction du rapport; rapports nationaux présentés à la Commission du développement durable; rapports sur les initiatives pertinentes prises par les pays pour appuyer les activités du GIF, du Forum intergouvernemental sur les forêts (FIF) et du Forum des Nations Unies sur les forêts; informations et contributions fournies par les membres du Partenariat sur les forêts[3]; littérature scientifique et relative aux politiques sylvicoles; recherche sur Internet. Le réseau de collaborateurs du Programme international concerté a également contribué à la rédaction du rapport.

II. Aperçu général

3. Le GIF a relevé que la pollution atmosphérique avait un effet négatif sur la santé des forêts dans de nombreuses régions du monde. Il a encouragé les pays à adopter des mesures préventives et à renforcer la coopération internationale pour s'attaquer à ce problème. Le GIF a demandé aux pays et à la communauté internationale de prendre les mesures suivantes :

a) Adopter une conception préventive de la réduction de la pollution atmosphérique [voir E/CN.17/1997/12, par. 50 a)];

b) Renforcer la coopération internationale pour faciliter l'accès aux connaissances et données scientifiques et réduire la pollution atmosphérique à longue distance [voir E/CN.17/1997/12, par.50 b) et e)];

c) Élaborer des programmes nationaux et régionaux de surveillance de la pollution atmosphérique et fournir des données sur certains aspects de la pollution atmosphérique transfrontière [voir E/CN.17/1997/12, par.27 c), 50 c) et d)];

4. Lors de son examen des mesures prises, le FIF a noté les mesures de surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts qui avaient été prises en Europe et en Amérique du Nord, l'adoption de nouveaux protocoles relatifs à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière de la CEE et les mesures de coopération régionale prises pour surveiller la pollution atmosphérique et ses effets sur les forêts de l'Asie du Sud et de l'Asie du Sud-Est.

Cependant, le FIF n'a formulé aucune nouvelle proposition d'action dans le domaine de la santé et de la productivité des forêts.

5. Dans sa résolution 2000/35, le Conseil économique et social a demandé au Forum des Nations Unies sur les forêts de faciliter l'application des mesures proposées par le Groupe intergouvernemental sur les forêts/Forum intergouvernemental sur les forêts, d'assurer le suivi des progrès réalisés et d'aborder les nouvelles questions liées aux forêts. C'est pourquoi, dans son analyse des préoccupations relatives à la santé et à la productivité des forêts, le présent rapport ne se limite pas aux effets de la pollution atmosphérique, mais traite également des problèmes posés par les infestations et les maladies, les incendies de forêt et les dégâts occasionnés par les tempêtes.

6. De nombreuses études montrent que la pollution atmosphérique a profondément altéré les processus de l'écosystème des forêts. Les dépôts de soufre et d'azote qui se sont accumulés pendant de nombreuses décennies ont non seulement nui à la santé des arbres, mais ont aussi durablement endommagé les sols des forêts et la végétation au sol. De ce fait, de nombreux sols des forêts sont devenus acides, n'assurent plus correctement leur fonction de filtrage et rejettent de plus en plus de polluants dans les eaux souterraines.

7. Les travaux de surveillance systématique du Programme international concerté, menés surtout en Europe, ont relevé une diminution des dépôts de soufre dans les sols des forêts. Dans certaines zones forestières d'Europe centrale gravement endommagées, on attribue en partie la récente amélioration de l'état des couronnes à l'amélioration de la qualité de l'air. Toutefois, les dépôts d'azote dans les forêts n'ont guère diminué. Dans les pays en développement, les forêts subissent également les effets de la pollution atmosphérique à longue distance (par exemple au Mexique, en Inde[4] et en Chine). Des données récentes indiquent que la pollution causée par les aérosols peut avoir pour effet de réduire les précipitations locales, ce qui est particulièrement dommageable à la santé des forêts dans les zones tropicales[5].

8. Les concentrations atmosphériques de dioxyde de carbone ont également augmenté depuis l'ère préindustrielle. Dans de nombreuses régions d'Europe et d'Amérique du Nord, les concentrations d'ozone sont telles qu'elles freinent la croissance des arbres, sont la cause de maladies foliaires et de la chute prématurée des aiguilles et rendent les arbres plus vulnérables aux scolytes.

9. Selon les modèles à l'échelle mondiale, d'ici à 2050, les risques que pose l'acidification pour les écosystèmes forestiers resteront à peu près constants en Europe et en Amérique du Nord, tandis qu'ils augmenteront de façon significative en Asie de l'Est et dans certaines parties de la côte est de l'Amérique du Sud, ce qui est principalement imputable à l'augmentation des émissions de soufre dans ces régions[6,7].

III. Mise en oeuvre des propositions d'action du Groupe intergouvernemental/Forum intergouvernemental sur les forêts

A. Progrès réalisés dans la mise en oeuvre

1. Aperçu à l'échelle mondiale des mesures prises pour réduire la pollution atmosphérique et de leur mise en oeuvre

10. À la fin des années 70 et au début des années 80, on a attribué à la pollution atmosphérique locale et à longue distance[8,9] l'intensification de la dégradation des forêts, principalement observée dans certains régions d'Europe centrale, et il est alors devenu évident que ce nouveau type de dégradation forestière était largement répandu[10]. Après plus de deux décennies d'activités de recherche sur la dégradation forestière et 16 ans de surveillance de la situation des forêts en Europe[11], les chercheurs ont conclu que les symptômes observés pouvaient être imputés à toute une série de facteurs naturels et anthropiques parmi lesquels la pollution atmosphérique était un facteur significatif.

11. Face aux dégradations forestières évidentes causées par la pollution atmosphérique en Europe, en Amérique du Nord, dans certaines régions de Fédération de Russie et dans d'autres régions du monde, divers engagements ont été pris et des politiques de réduction de la pollution atmosphérique ont été mises en oeuvre aux niveaux national et international. Les sections ci-après présentent un aperçu de ces politiques.

2. Europe

Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe

12. Face à la détérioration de la qualité des forêts européennes causée par la pollution atmosphérique dans les années 80, les pays européens ont établi une coopération en vue de la protection et de la gestion durable des forêts européennes. La première Conférence ministérielle sur la protection des forêts en Europe s'est tenue à Strasbourg (France) en 1990. Ce processus politique a été considérablement renforcé par la deuxième Conférence (Helsinki, 1993) qui a réaffirmé l'engagement de mettre en oeuvre les décisions relatives aux forêts prises par la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) et une gestion durable des forêts européennes, ainsi que par la troisième Conférence (Lisbonne, 1998), qui a souligné les aspects socioéconomiques des forêts. La quatrième Conférence, intitulée « Sommet de la forêt vivante » s'est tenue du 28 au 30 avril 2003 à Vienne.

Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance[12]

13. La Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance de la Commission économique pour l'Europe est entrée en vigueur en 1983. Quarante-neuf pays, qui sont principalement les pays européens, le Canada et les États-Unis d'Amérique sont actuellement parties à la Convention, qui définit un cadre institutionnel pour relier la recherche scientifique et l'élaboration des politiques. Le Groupe de travail des effets et ses programmes internationaux concertés fournissent les données scientifiques qui servent de base à l'élaboration des stratégies de réduction de la pollution atmosphérique. Le plus important de ces

programme est le Programme international concerté pour l'évaluation et la surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts[13] qui, en étroite collaboration avec la Commission européenne, gère l'un des plus vastes réseaux mondiaux de biosurveillance (voir par. 39 ci-après). La Convention comprend huit protocoles qui constituent la base des politiques de réduction de la pollution atmosphérique. Cinq de ces protocoles sont en vigueur : le Protocole relatif à une nouvelle réduction des émissions de soufre; le Protocole relatif à la lutte contre les émissions de composés organiques volatils; le Protocole relatif à la lutte contre les émissions d'oxydes d'azote; le Protocole relatif à la réduction des émissions de soufre ou de leurs flux transfrontières d'au moins 30 %; et le Protocole relatif au financement à long terme de la surveillance. Trois protocoles ne sont pas encore en vigueur : le Protocole relatif à la réduction de l'acidification, de l'eutrophisation et de l'ozone troposphérique; le Protocole relatif aux polluants organiques persistants; et le Protocole relatif aux métaux lourds.

14. Les politiques de réduction de la pollution atmosphérique mises en oeuvre par les pays participant aux travaux de la Convention se sont traduites par une nette diminution des émissions polluantes en Europe, en particulier des émissions de composés sulfurés.

Politiques de l'Union européenne en faveur de l'air pur

15. L'Union européenne (UE)[14] est partie à la Convention et ratifie ses protocoles par des directives. Par ailleurs, une législation complémentaire et supplémentaire est en cours d'élaboration, concernant notamment la fixation des plafonds nationaux d'émissions applicables dans les pays de l'UE pour le dioxyde de soufre (SO_2), les oxydes d'azote (NO_x), les composés organiques volatils et l'ammoniac[15]. Le règlement de 1986 relatif à la protection des forêts contre la pollution atmosphérique constitue la base juridique des activités de surveillance des forêts dans les pays de l'Union européenne. Ce règlement est devenu caduc à la fin de l'année 2002, mais un processus de suivi a été enclenché.

16. Le programme « Air pur pour l'Europe » a pour objectif d'élaborer, de collecter et de valider des données scientifiques sur les effets de la pollution atmosphérique et de veiller à ce que les mesures nécessaires soient prises au niveau le plus approprié.

17. En outre, un certain nombre d'autres mesures visant à lutter contre la pollution atmosphérique et à réduire les émissions polluantes ont été prises, notamment dans les secteurs des transports et de l'énergie.

3. Amérique du Nord

18. Le Canada et les États-Unis, qui sont déjà parties à la Convention, ont signé ensemble les accords ci-après relatifs à la qualité de l'air et aux retombées acides qui les lient entre eux et/ou au Mexique :

a) L'*Accord entre le Canada et les États-Unis sur la qualité de l'air (1991)*, qui a pour objet l'atténuation des précipitations acides grâce à la réduction des émissions de dioxyde de soufre et d'oxydes d'azote. Aux termes de l'Accord, une Commission mixte internationale coordonne l'examen public du bilan des progrès accomplis dans l'application de l'Accord;

b) L'*Accord nord-américain de coopération dans le domaine de l'environnement* est l'un des volets de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA), signé par le Canada, le Mexique et les États-Unis et entré en vigueur en 1994. Il crée un cadre de coopération régionale dans le domaine de l'environnement, notamment en ce qui concerne la pollution atmosphérique;

c) L'*Accord de coopération entre les États-Unis d'Amérique et les États-Unis du Mexique pour la protection et l'amélioration de l'environnement dans la zone frontière*, ou « Accord de La Paz », qui a été signé en 1983 et est appliqué dans le cadre de programmes pluriannuels. Des groupes de travail transfrontières examinent des questions écologiques précises, notamment la qualité de l'air.

19. Les dirigeants de la société civile en Argentine, au Brésil, au Paraguay et en Uruguay s'attaquent au problème de la pollution atmosphérique dans la région du Marché commun sud-américain (MERCOSUR) dans le cadre d'un dialogue sur l'action à mener entamé en 1998 avec la signature de la *Déclaration de Cañuelas sur le contrôle et la prévention de la pollution atmosphérique dans les pays du MERCOSUR*[16]. Ce dialogue, qui a depuis été interrompu, était financé par l'Office central suédois pour l'aide au développement international.

20. Le Service canadien des forêts et le Service des forêts du Département de l'agriculture des États-unis collaborent avec le Programme international concerté pour l'évaluation et la surveillance des effets de la pollution sur les forêts dans le cadre de séminaires et de projets conjoints. Le Service des forêts des États-Unis et certains pays européens en transition ont conclu des accords de coopération pour la recherche dans le domaine des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts[17].

4. Asie

21. Dans de nombreux pays d'Asie, la pollution atmosphérique s'est aggravée en raison de l'augmentation des activités industrielles, du nombre croissant de véhicules et à cause de nombreux incendies. En raison de cette situation, plusieurs accords internationaux sur la surveillance de la pollution atmosphérique et de ses effets ont été adoptés, et des mesures de réduction de la pollution atmosphérique sont en cours d'élaboration dans plusieurs pays de la région.

22. En Asie de l'Est, la République de Corée, le Japon et la Chine mènent des projets de collaboration pour la recherche sur la pollution atmosphérique et ses effets. Ces pays ont entamé des activités de recherche trilatérales sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance à partir d'inventaires et de modélisation des émissions.

23. En juin 2002, les gouvernements des États membres de l'Association des nations de l'Asie du Sud-Est (ANASE), à savoir le Brunéi Darussalam, le Cambodge, l'Indonésie, la Malaisie, le Myanmar, les Philippines, la République démocratique populaire lao, Singapour, la Thaïlande et le Viet Nam, ont signé un accord au sujet des nuages de pollution atmosphérique transfrontière intitulé *ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution*[18]. Il s'agit du premier accord régional au monde grâce auquel un groupe de pays voisins luttent ensemble contre des nuages polluants provoqués par des feux de forêt et autres incendies de végétation.

24. En 1998, la Déclaration de Malé sur la lutte et l'action préventive contre la pollution atmosphérique et ses effets transfrontières probables pour l'Asie du Sud[19,20] a été adoptée par le Bangladesh, le Bhoutan, l'Inde, la République

islamique d'Iran, les Maldives, le Népal, le Pakistan et Sri Lanka. Le Programme de coopération sur l'environnement pour l'Asie du Sud et le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) coordonnent la mise en oeuvre de cet accord régional, en collaboration avec les gouvernements. L'état des connaissances et de la recherche dans le domaine de la pollution atmosphérique a été examiné dans le cadre de la première phase de la mise en oeuvre. La création d'un réseau de surveillance et l'étude de la méthodologie des modèles d'évaluation intégrée et des inventaires d'émissions sont prévues au cours de la deuxième phase. La troisième phase sera axée sur le renforcement des processus similaires d'élaboration de politiques dans ce domaine. La mise en place d'une collaboration avec des mécanismes asiatiques similaires, notamment le Réseau de surveillance des retombées acides pour l'Asie de l'Est et le Programme intégré de surveillance de l'acidification des systèmes terrestres en Chine est prévue.

5. Afrique

25. En 1998, plusieurs pays d'Afrique australe ont signé la Résolution de Harare sur la prévention et le contrôle de la pollution atmosphérique régionale en Afrique australe et ses effets transfrontières probables[21]. Le processus d'élaboration des politiques liées à ce document a été établi dans le cadre de la Communauté de développement de l'Afrique australe (CDAA). Ces activités sont financées par l'Office central suédois pour l'aide au développement international, dans le cadre du Réseau d'information sur la pollution atmosphérique en Afrique. Les travaux sont coordonnés par l'Université de Zambie et l'Université du Zimbabwe.

26. Le projet intitulé *Cross-Border Air Pollution Impact Assessment* étudie les effets de l'ozone troposphérique sur l'agriculture en Afrique du Sud. L'*Initiative régionale de l'Afrique australe dans le domaine de la science* est un réseau pour l'étude des interactions entre les phénomènes anthropologiques, biologiques et climatologiques dans cette région. Elle est cofinancée par les gouvernements de la région et par les États-Unis par l'intermédiaire de la National Aeronautics and Space Administration.

27. Il y a une collaboration étroite entre toutes les initiatives susmentionnées en Afrique australe.

6. Mise en oeuvre au niveau national

28. Des données à jour par pays seront nécessaires pour obtenir une vue d'ensemble des progrès réalisés dans la mise en oeuvre des propositions d'action du GIF/FIF en matière de santé et de productivité des forêts. Jusqu'à présent, 22 pays avaient pris l'initiative d'envoyer un rapport à la troisième session du Forum des Nations Unies sur les forêts. Les passages concernant les forêts figurant dans les rapports nationaux présentés par 121 pays à la Commission du développement durable[22] ont été étudiés.

29. Les pays européens ont plus fréquemment évoqué les problèmes de pollution atmosphérique, souligné leurs obligations au titre du droit international dans ce domaine et énuméré les mesures nationales législatives et gouvernementales, alors que la pollution atmosphérique était moins souvent citée dans les rapports des pays d'Amérique du Sud, d'Asie et d'Afrique, ce qui peut signifier que la pollution atmosphérique ne reçoit pas le même niveau d'attention dans les différentes régions du monde.

30. L'application de politiques de réduction de la pollution atmosphérique a abouti à une importante amélioration de la qualité de l'air dans les pays d'Europe et d'Amérique du Nord : au cours de la dernière décennie, les émissions de soufre ont été réduites d'un tiers en Europe et d'environ la moitié en Amérique du Nord.

B. Moyens de mise en oeuvre

31. Les programmes de lutte contre la pollution atmosphérique ont été lancés en Europe et en Amérique du Nord avant la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Les discussions menées dans le cadre du GIF et du FIF ont contribué au renforcement de l'action en cours et, en relevant le niveau politique de ces travaux, ont amélioré les possibilités de financement ainsi que la viabilité des actions entreprises. Le débat d'orientation international a également contribué à renforcer la prise de conscience des enjeux politiques dans d'autres régions du monde en servant de fondement aux accords de réduction de la pollution atmosphérique et des nuages de pollution communs aux pays d'Asie et en fournissant de nouvelles justifications aux demandes d'assistance et d'appui financier afin de lutter contre ce type de problème en Afrique australe et centrale.

32. Le succès qui peut être obtenu grâce à la création de réseaux entre les pays, qui s'appuie sur les compétences et le savoir-faire existants et qui est renforcé par l'échange d'informations et de données d'expérience, a été largement démontré par les effets positifs des programmes sur les niveaux de pollution atmosphérique et sur la santé des forêts, en particulier en Europe. L'expérience a montré qu'il est nécessaire d'utiliser autant que possible les groupements régionaux et politiques car ceux-ci offrent des cadres efficaces pour une action constante. Il a été reconnu que la collaboration intersectorielle à l'intérieur des pays est un principe ainsi qu'une condition préalable d'une importance fondamentale pour que les actions aboutissent, car le secteur forestier n'est pas en mesure de fournir à lui seul toutes les solutions nécessaires.

33. La collaboration Nord/Nord a joué un rôle important et une coopération Sud-Sud se met en place entre les pays de l'ANASE et entre certains pays de la CDAA. Toutefois, il faut adopter d'autres mesures de ce type pour utiliser au mieux des ressources peu abondantes, pour contribuer à éviter les doubles emplois et les chevauchements, ainsi que pour améliorer les possibilités de renforcement des capacités et d'échange de savoir-faire et de technologies. Les programmes relatifs à l'air et au climat établis par l'Environmental Protection Agency des États-Unis en Amérique latine et dans les Caraïbes constituent un exemple de la coopération Nord-Sud.

C. Surveillance, évaluation et publication d'informations

34. Jusqu'à récemment, le problème des dépôts acides touchait principalement l'Europe et l'Amérique du Nord. Les activités de surveillance et de recherche ont été relativement bien avancées dans les pays de ces deux régions. Certains pays d'Asie collectent également des informations à cet égard.

35. Des réseaux régionaux de surveillance ont été créés en Europe, en Amérique du Nord et en Asie de l'Est (voir par. 38 à 45 ci-après). Il convient de noter qu'à

l'exception du Programme international concerté, ils ne sont pas exclusivement consacrés aux forêts.

36. On manque toutefois d'informations sur l'étendue et l'impact de la pollution atmosphérique dans la plupart des autres régions. Les préoccupations actuelles en matière de pollution atmosphérique dans les pays en développement sont axées sur ses influences négatives sur la santé des populations urbaines dans les grandes villes comme Mexico[23].

37. « La santé et la vitalité des forêts » et « les fonctions productives des forêts » figurent parmi les critères d'une gestion durable des forêts mis au point dans les processus régionaux et internationaux concernant des critères et des indicateurs de gestion durable des forêts. Plusieurs pays surveillent différents aspects de la santé et de la productivité des forêts, y compris des aspects autres que la pollution atmosphérique (voir par. 46 à 66 ci-après).

1. Europe[24]

38. En Europe, la surveillance de la pollution atmosphérique se fait systématiquement et sur une grande échelle; les résultats paraissent régulièrement dans la publication annuelle de la CEE intitulée *Conditions des forêts en Europe*.

39. Trente-neuf pays, la plupart en Europe, participent aux activités communes de surveillance des forêts du Programme international concerté et de l'Union européenne. Créé en 1985, le réseau est aujourd'hui l'un des plus grands programmes de biosurveillance au monde et surveille les effets des facteurs de contrainte naturels et anthropiques (en particulier la pollution atmosphérique) sur les forêts. Il fonctionne à partir de méthodes harmonisées et de procédures rigoureuses d'assurance de la qualité répertoriées dans un manuel publié dans trois langues officielles de l'ONU (anglais, chinois et russe).

40. Certains pays ont indiqué dans le rapport national qu'ils ont présenté à la troisième session du Forum qu'il était nécessaire d'investir davantage dans la mise au point de meilleures méthodes et un renforcement de la surveillance.

2. Amérique du Nord

41. Au Canada, des cartes modélisées des dépôts de soufre et d'azote sont établies par le Service de l'environnement atmosphérique, qui dépend d'Environnement Canada. Le Réseau concernant la biodiversité et la santé des forêts du Service canadien des forêts procède à des activités de recherche sur les effets de la pollution atmosphérique sur les forêts à partir de ces cartes.

42. Le Service des forêts du Département de l'agriculture des États-Unis utilise les données du réseau sur l'état et les tendances de la qualité de l'air[25] en ce qui concerne la mesure des dépôts d'acide secs. Le réseau est géré par l'Agence américaine pour la protection de l'environnement et le Service des parcs nationaux. Le Service des forêts participe également au Programme national de dépôts atmosphériques[26], qui gère plus de 200 sites chargés de la collecte de données sur les dépôts acides humides.

3. Asie

43. Le Réseau de surveillance des dépôts acides en Asie de l'Est[27] a commencé ses activités en 1998. À l'heure actuelle, 12 pays font partie du Réseau : le Cambodge, la Chine, la Fédération de Russie, l'Indonésie, le Japon, la Malaisie, la Mongolie, les Philippines, la République de Corée, la République démocratique populaire lao, la Thaïlande et le Viet Nam. Le Réseau collabore avec le Programme international concerté. Parmi les activités communes, on peut citer un atelier organisé en Malaisie en décembre 2002, axé sur les méthodes de surveillance.

44. Un réseau de stations de surveillance de la pollution atmosphérique est prévu en Asie du Sud dans le cadre de la Déclaration de Malé.

45. Le Programme intégré de surveillance de l'acidification des systèmes terrestres en Chine[28] est opérationnel depuis 2000, mais il n'est pas certain que le programme puisse se poursuivre en raison d'un manque de fonds. Cinq sites de surveillance ont été créés dans les forêts chinoises, en respectant les normes du Programme international concerté.

D. Santé des forêts dans un contexte plus large : nouveaux problèmes

46. Certains facteurs qui influencent la santé des forêts, mais ne sont pas spécialement pris en compte dans les propositions d'action du GIF/FIF, sont également importants en matière de gestion durable des forêts. Des facteurs biotiques, comme les insectes et les maladies, et abiotiques, comme les incendies de forêt, causent de plus en plus de dommages aux forêts et sont liés à la pollution atmosphérique. On dispose de moins de données sur les effets de la pollution par les hydrocarbures, provoqués par des déversements des pétroliers ou d'installations de forage offshore ou situées près des côtes qui peuvent avoir des effets très nuisibles sur les mangroves. Il est recommandé que le Forum tienne dûment compte de ces nouveaux problèmes.

47. Les indicateurs définissant la santé et la vitalité dans le cadre des processus régionaux et internationaux concernant des critères et des indicateurs de gestion durable des forêts tiennent compte de nombre des facteurs mentionnés plus haut. Par exemple, la défoliation est l'un des indicateurs de la santé et de la vitalité des forêts surveillé dans de nombreuses régions boréales et tempérées. Elle dépend de nombreux facteurs de contrainte et est donc une mesure utile pour décrire l'état général d'une forêt. Des évaluations de la défoliation sont principalement effectuées en Europe, aux États-Unis et au Canada, et dans une certaine mesure en Asie de l'Est. Un autre indicateur de santé des forêts adapté aux régions tropicales est le volume de débris ligneux après l'extraction de bois, car des montants excessifs augmentent considérablement les risques d'incendie de forêt en affaiblissant le rôle tampon des forêts[29] et fournissent également des zones de reproduction aux insectes.

48. L'initiative d'évaluation de la condition générale des forêts en Indonésie, exécutée par le Centre régional de biologie tropicale d'Asie du Sud, et l'Organisation internationale des bois tropicaux (OIBT) et le Service des forêts du Département de l'agriculture des États-Unis consiste à surveiller la santé des forêts en utilisant différents indicateurs. L'initiative compte mettre en application une

méthode de surveillance de la santé des forêts conçue initialement pour les forêts des zones tempérées[30].

1. Incendies de forêt

49. On estime que 300 à 400 millions d'hectares de forêt brûlent chaque année dans le monde[31]. Les principaux incendies des 20 dernières années, comme ceux de 1982-1983 et 1997-1998, peuvent être liés à des manifestations d'El Niño. Des millions d'hectares ont brûlé en 1997 et 1998 et la fumée a enveloppé de vastes régions du bassin amazonien, d'Amérique centrale, du Mexique et d'Asie du Sud-Est[32]. On estime que les émissions de carbone de la végétation et de la tourbe en feu en Indonésie en 1997 équivalaient à 13 à 40 % des émissions moyennes mondiales annuelles de carbone dues aux combustibles fossiles[33].

50. Le feu a toujours fortement influencé les communautés végétales et joue un rôle important pour maintenir la santé de certains écosystèmes. Le feu est souvent utilisé comme méthode de défrichage dans les pays en développement. Toutefois, les feux de friches non contrôlés et les incendies naturels détruisent fréquemment la végétation et la biomasse forestières, ce qui se traduit par une considérable érosion du sol, causée par le vent et l'eau. Les dégâts affectent également les paysages et les modes de subsistance, la pollution et les dépôts de polluants.

51. L'accent est souvent placé sur l'intervention en cas d'urgence, ce qui n'empêchera pas que des incendies importants et coûteux se produisent à l'avenir. Il convient d'accorder davantage d'importance à la mise au point de modèles de gestion préventive des incendies, qui tiennent compte des causes d'incendie dues à l'homme. L'une des principales conclusions d'une réunion de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) sur les politiques publiques concernant les incendies de forêt, tenue à Rome en 1998, était que les programmes de gestion des incendies devaient être associés à de meilleures politiques et pratiques d'utilisation des terres. Des réunions ont été consacrées à la gestion communautaire des incendies, notamment à Bangkok en 2000 et Balikpapan (Indonésie) en 2001, pour traiter des causes des incendies et pour examiner la participation des populations rurales à leur prévention.

52. La Namibie[34] offre un autre exemple de réduction dramatique dans les zones touchées par des incendies de forêt car elle a lancé depuis 1996 des stratégies novatrices pour une vaste participation des autorités et des collectivités locales et traditionnelles à la gestion des incendies de forêt. La Namibie a mis au point des directives nationales de gestion des incendies de forêt, les premières du genre en Afrique. Ces directives combinent toute la législation de réaction face aux incendies et à toutes les situations d'urgence sous la responsabilité d'une équipe spéciale dirigée par le Directeur de la foresterie. La Namibie a également renforcé ses capacités pour établir des cartes des stigmates d'incendie et évaluer l'efficacité des bandes pare-feu et la gravité des incendies transfrontaliers avec les pays voisins (Angola, Zambie et Botswana). La collaboration entre la Namibie et le Mozambique en matière de techniques communautaires de gestion des incendies a conduit à une réduction importante des incendies en 2002.

53. De nombreux pays mettent au point des types similaires de politiques et de pratiques, notamment grâce à la collaboration régionale, comme l'élaboration d'accords transfrontières pour répondre aux situations d'urgence en cas d'incendie de forêt (par exemple dans les régions de l'ANASE et de la Méditerranée en 2002).

On constate également une collaboration active en matière de pratiques de gestion des incendies entre les membres du Partenariat sur les forêts et d'autres organisations et organismes internationaux, notamment la FAO, le Centre mondial de surveillance des incendies[35], le PNUE, l'OIBT, le Centre pour la recherche forestière internationale, l'Union internationale pour la conservation de la nature et de ses ressources (UICN) et le Fonds mondial pour la nature.

54. Certains pays et certaines régions ont des systèmes bien conçus de collecte, de présentation et d'évaluation des statistiques liées aux incendies, mais ces données sont souvent insuffisantes pour estimer la nature ou les incidences d'un incendie. De nombreux pays ne signalent pas le nombre d'incendies et les superficies détruites chaque année. L'imagerie par satellite, combinée à une vérification sur le terrain, a été utilisée pour établir des cartes des feux actifs et des zones brûlées, en particulier dans les zones isolées. Des institutions comme le Centre mondial de surveillance des incendies, qui opère en collaboration avec la FAO et la CEE, ont joué un rôle de premier plan pour sensibiliser le public aux incendies grâce à l'Internet. Le Service des forêts du Département de l'agriculture des États-Unis est à la tête d'un effort national d'établissement de centres de coopération pour des modèles météorologiques de haute résolution pour fournir des simulations régionales des phénomènes météorologiques, notamment les risques d'incendie, les comportements des incendies et la répartition de la fumée[36].

55. Après l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl en 1986, les forêts de la région ont accumulé des radionucléides dans une beaucoup plus grande mesure que tout autre paysage naturel[37]. Les forêts de la plupart des régions contaminées d'Ukraine, du Bélarus et de la Fédération de Russie se composent principalement de pins immatures et d'âge moyen, et de zones mixtes de pins et de feuillus, représentant un danger élevé d'incendie. En 1992, des incendies se sont propagés dans la zone tampon de 30 kilomètres entourant la centrale et le niveau de césium radioactif dans les aérosols a été multiplié par 10 en raison de ces incendies[38]. Huit cents autres hectares de forêt dans les zones contaminées du Bélarus ont brûlé en juillet 2002[39]. Il est actuellement difficile d'évaluer les risques d'une nouvelle suspension de substances radioactives provenant d'incendies de forêt encore plus importants dans les zones contaminées.

2. Facteurs abiotiques, notamment les dégâts occasionnés par les orages et l'impact des changements climatiques

56. Les facteurs abiotiques comme le vent, la neige, le gel et les inondations ont toujours eu une influence sur les écosystèmes forestiers. La base de données sur les perturbations des forêts en Europe établie par l'Institut européen des forêts[40] offre une évaluation complète des dégâts subis par les forêts en Europe. En 2001, des agents abiotiques ont été enregistrés sur 10 % des parcelles examinées par l'UE et le Programme international concerté (niveau I)[41]. De manière générale, on ne dispose pas de données très précises sur les dégâts causés par des facteurs abiotiques. Il semble cependant que le nombre important de catastrophes climatiques survenues au cours de la dernière décennie ne corresponde pas à des variations météorologiques normales.

57. Les conséquences des ouragans de décembre 1999 et des inondations de 2002 sur les forêts européennes sont bien documentées. En France, en Suisse et dans le sud de l'Allemagne, les chablis occasionnés par les tempêtes de 1999 représentent environ trois fois le volume annuel normal des coupes d'arbres et de bois[42]. Face à

cette situation, certains pays se sont efforcés de modifier leurs pratiques sylvicoles afin d'atténuer les dégâts que peuvent provoquer les orages.

58. En octobre 1998, l'ouragan Mitch a frappé le Honduras et le Nicaragua. Qualifié d'ouragan le plus mortel dans la région de l'Atlantique depuis 1780[43], Mitch s'est accompagné de précipitations importantes entraînant des crues soudaines et des coulées de boue qui ont coûté la vie à des milliers de personnes. Des paysages entiers ont été détruits et de nombreuses zones ont été touchées[44].

59. Il est largement admis que les changements climatiques mondiaux, aggravés par les activités humaines, exposent davantage que par le passé les écosystèmes forestiers aux dégâts en modifiant la fréquence, l'intensité et la périodicité des incendies, des ouragans et des tempêtes de verglas, ainsi que celles des infestations d'insectes[45]. L'influence que le climat semble exercer sur la répartition des espèces[46] qui, pour beaucoup, sont tributaires des forêts, peut exacerber l'impact des facteurs abiotiques sur la santé des forêts.

60. Le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat a indiqué que le système climatique de la Terre s'était considérablement modifié, tant au niveau mondial qu'à l'échelle régionale. Comme ces changements ne sont pas quantifiables, les possibilités de rétablir la situation en ajustant les pratiques suivies dans les domaines de la gestion des forêts et de la sylviculture sont limitées. Cependant, la création de peuplements forestiers stables et bien adaptés, composés d'espèces diverses de toutes les classes d'âge et gérés selon les principes de la durabilité, devrait également permettre de limiter les dégâts causés par les intempéries.

3. Ravageurs et maladies dans les forêts

61. Les ravageurs et les maladies font partie de la dynamique des forêts et remplissent souvent d'importantes fonctions. Cependant, dans certaines conditions, ils peuvent avoir des conséquences néfastes sur la croissance et la survie des arbres, les récoltes et la qualité des produits ligneux et non-ligneux, ainsi que sur les fonctions assumées par les forêts, par exemple la conservation des sols et des eaux. Les infestations de ravageurs peuvent avoir des répercussions considérables sur les plans économique et environnemental, et compromettre les économies nationales, les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire de certaines populations et rendre obligatoire l'adoption de pratiques restrictives pour le commerce des produits forestiers.

62. Les maladies et les insectes ravageurs ont profondément modifié les forêts au cours des siècles. Le manque de mesures de quarantaine efficaces, associé à l'augmentation du commerce international de produits agricoles et forestiers, les échanges de matériel végétal et les transports aériens sur des vols long-courriers ont eu pour conséquence l'introduction d'agents pathogènes et d'insectes dans de nouveaux environnements, entraînant dans certains cas des dégâts importants pour les forêts.

63. Bien que les ravageurs et les maladies aient des effets néfastes considérables sur les forêts et que les infestations se multiplient, ils ne sont souvent pas pris en compte lors de la planification des programmes concernant les forêts et la conservation forestière. Par ailleurs, aucune initiative n'a été prise pour collecter et

analyser de manière systématique les données sur le type, l'échelle et l'impact de ces infestations au niveau mondial.

64. La FAO a entrepris récemment de mettre au point un système mondial d'information sur les forêts qui, en facilitant l'accès à ce type de données, devrait permettre de mieux évaluer les risques, ainsi que d'améliorer la conception et l'application de stratégies rentables en ce qui concerne la protection des forêts.

65. La multiplication, au cours de la dernière décennie, du nombre de demandes d'assistance technique soumises à la FAO par ses États membres pour des problèmes liés à la santé des forêts montre bien l'aggravation de la menace que font peser sur les forêts les agents biotiques, notamment les insectes, les ravageurs et les maladies. À ce jour, quelque 300 infestations ont été recensées par la FAO dans sa base de données et, entre 1980 et 2002, plus de 52 millions d'hectares de forêts ont subi des dégâts causés par des ravageurs. Si l'on analysait de manière plus approfondie ces données, en faisant fond sur l'expérience acquise et les renseignements complémentaires fournis par les pays, il serait peut-être possible de prévoir les prochaines infestations et de prendre des mesures en conséquence.

66. La prévention de la propagation des ravageurs et des maladies au moyen des législations et réglementations phytosanitaires internationales et nationales est prévue par la Convention internationale pour la protection des végétaux, un traité multilatéral adopté en 1951 qui pose les fondements de la coopération internationale en ce qui concerne la protection des végétaux et auquel 120 pays étaient parties au mois de novembre 2002. Le texte modifié de la Convention, adopté en 1997, en a officialisé le rôle en tant que mécanisme normatif mondial dans le domaine phytosanitaire. Une quinzaine de normes internationales pour les mesures phytosanitaires ont été approuvées dans le cadre de ce système et ont désormais un caractère juridiquement contraignant dans les pays qui sont parties à la Convention.

IV. Conclusions

67. On pensait jusqu'à récemment que le phénomène des dépôts acides issus de la pollution par le soufre et l'azote ne touchait que l'Europe et l'Amérique du Nord. Cependant, l'industrialisation continue et le développement ont eu pour conséquence une augmentation des émissions en d'autres points du globe. La pollution atmosphérique, avec ses dégâts pour les forêts, et l'émission de polluants dans les nappes phréatiques, devrait connaître une hausse considérable en Asie de l'Est, en certains endroits de la côte atlantique de l'Amérique du Sud et autour des grandes agglomérations urbaines du monde entier.

68. Les conséquences de la pollution atmosphérique sur la santé des forêts sont un exemple emblématique de problèmes qui sont liés aux forêts, mais dont les solutions relèvent de toute évidence d'autres secteurs. Les précipitations acides, par exemple, ont diminué de manière significative grâce à l'adoption de technologies de production industrielle plus propres en Europe de l'Est et à la fermeture des installations industrielles vétustes.

69. Les mesures préconisées par le Groupe intergouvernemental sur les forêts pour lutter contre les répercussions de la pollution atmosphérique sur les forêts sont largement appliquées en Europe. Au vu des études disponibles et des activités de surveillance qui sont menées, l'élaboration et l'application de politiques de lutte

contre la pollution atmosphérique sont extrêmement utiles. Des efforts comparables ont été déployés dans les pays d'Amérique du Nord et certaines initiatives ont également été prises en Asie et en Afrique australe et centrale.

70. Les politiques relatives à la pureté de l'air appliquées dans un certain nombre de pays et de régions sont d'une importance fondamentale et font partie des stratégies de base pour préserver les ressources naturelles à long terme. À cet égard, les mesures de lutte contre la pollution atmosphérique, l'amortissement des catastrophes climatiques, les politiques énergétiques et l'ajustement des politiques agricoles sont complémentaires.

71. Les résultats des activités de surveillance menées à ce jour ont considérablement influencé l'opinion publique dans certains pays, en particulier en Europe, et favorisé l'application de politiques de lutte contre la pollution, qui permettent de réduire les émissions de polluants atmosphériques. Surveiller de manière continue les écosystèmes forestiers est un processus coûteux, que les pays en développement et les pays en transition économique ont du mal à assumer. Les forêts subissent de plus en plus de dégâts à cause de la pollution atmosphérique et d'autres facteurs biotiques et abiotiques. Les incendies de forêt, les ravageurs et les maladies constituent une menace croissante pour la santé des forêts et leur productivité.

72. L'adoption des mesures suivantes est recommandée :

a) Les organisations internationales devraient encourager et faciliter la coopération régionale en matière de surveillance;

b) Il convient de redoubler d'efforts, à l'échelle intergouvernementale, pour collecter, analyser et diffuser largement des données fiables émanant des différents pays sur les facteurs déterminants pour la santé des forêts, ce qui permettra de prendre les décisions qui s'imposent et d'améliorer l'action sur le terrain qui, pour être efficace, doit mobiliser un large éventail d'acteurs et continuer d'avoir recours à des mesures à la fois préventives et correctives;

c) L'expérience a par ailleurs montré qu'il était nécessaire d'exploiter autant que possible les mécanismes régionaux et politiques existants, qui peuvent fournir des cadres efficaces pour une action durable.

V. Points de discussion

73. Le Forum pourrait souhaiter :

a) Inviter les pays, tant au niveau de leur réglementation nationale qu'en ce qui concerne les critères et indicateurs régionaux et internationaux, à inclure les facteurs qui sont déterminants pour la santé des forêts dans les indicateurs de la gestion durable des forêts, et à encourager la collecte de données comparables entre les différents pays et les différents processus, et inviter également les membres du Partenariat et les autres organisations internationales et régionales à faciliter la coopération régionale dans ce domaine;

b) Demander aux pays de mettre au point des accords de coopération et de collaboration bilatérale et sous-régionale et des modèles de prévention des incendies pour améliorer les capacités des pays dans ce domaine;

c) Dans le cadre du programme de travail élargi de la Convention sur la diversité biologique, encourager les pays à mener des activités sur la diversité biologique forestière en relation avec la santé des forêts et les incendies de forêt;

d) Inviter les membres du Partenariat et les autres organisations compétentes à soutenir la réalisation d'études permettant de mieux comprendre les impacts potentiels des changements climatiques à court terme et à long terme sur la santé des forêts et à préconiser des mesures pratiques pour une gestion durable des forêts qui permette de limiter ces impacts négatifs.

Notes

[1] Voir <http://www.un.org/esa/forests/documents-ipf.html>.

[2] Voir <http://www.icp-forests.org>.

[3] Voir <http://www.fao.org.forestry/epf>.

[4] Voir De Bauer *et al*. « Air pollution problems in the forested areas of Mexico and Central America »; et M. Agrawal et S. B. Agrawal; « Research on air pollution impacts on Indian forests », *in* J. L. Innes et A. H. Haron (éd.); « Air Pollution and the Forests of Developing and Rapidly Industrializing Countries » (Royaume-Uni, CABI Publishing, 2000).

[5] Voir Rosenfeld « Suppression of rain and snow by urban and industrial air pollution », *Science*, vol. 287 (2000).

[6] J. C. I. Kuylenstierna, H. Rodhe, S. Cinderby et K. Hicks « Acidification in developing countries: ecosystem sensitivity and the critical load approach on a global scale » *Ambio*, vol. 30, No 1; voir aussi <http://www2.york.ac.uk/inst/sei/rapidc2/monmod.html>.

[7] J. C. I. Kuylenstierna, W. K. Hicks, S. Cinderby, H. W. Vallacy, M. Engardt « Variability in mapping acidification risk scenarios for terrestrial ecosystems in Asian countries, *Water Air and Soil Pollution*, vol. 130, No 1 à 4.

[8] Voir P. Schütt « Buchen- und Tannensterben : zwei altbekannte Waldkrankheiten von höchster Aktualität »; mitt. d. Deutschen Dendrolog, Gesellschaft 71 (1979).

[9] Voir B. Ulrich « Destabilisierung von Waldökosystemen durch Akkumulation von Luftverunreinigungen »; *Der Forst- und Holzwirt*, vol. 36, No 21.

[10] Voir F. Scholz et M. Lorenz « Schadensursachen und Wirkungsmechanismen bei den Waldschäden »; *Allgemeine Forst Zeitschrift*; vol. 39, No 51/51.

[11] Voir <http://www.icp-forests.org/RepTecI.htm>.

[12] Voir <http://www.unece.org/env/lrtap>.

[13] Voir <http://www.icp-forest.org>.

[14] Pour un aperçu général, voir <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/S/5004.htm>.

[15] Voir la directive 2001/81/EC de l'Union européenne, en date du 23 octobre 2001, relative aux plafonds pour les émissions nationales.

[16] Voir <http://www1.york.ac.uk/inst/sei/rapidc/policy/canu.html>.

[17] A. Bytnerowicz, D. Karnosky, W. Manning, M. McManus, R. Musselman, R.-M. Muzika, 2002: « Importance of international research cooperative programs for better understanding of air pollution effects on forest ecosystems in central Europe », *in* Szaro, R. Bytnerowicz, A. et J. Oszlányi, éd. : *Effects of Air Pollution on Forest Health and Biodiversity in Forests of the Carpathian Mountains* (Amsterdam, IOS Press, 2002).

[18] Voir <http://www.aseansec.org/10202.htm>.

[19] Voir <http://www.sei.se/rapidc/pdfs/Male.pdf>.

[20] W. K. Hicks, J. C. I. Kuylenstierna, V. Mathur, S. Mazzucchelli, V. Burijson, S. Shrestha, M. Iyngararasan, S. Simukanga et A. M. Van Tienhoven: « Development of the regional policy process for air pollution in South Asia, southern Africa and Latin America », *Water Air and Soil Pollution*, Vol. 30, Nos 1 à 4.

[21] Voir <http://www1.york.ac.uk/inst/sei/rapidc2/apina/apina.html>.

[22] Voir <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/agenda21/issue/natur.htm#forest>.

[23] Voir J. L. Innes et H. A. Hassan, *Air Pollution and the Forests of Developing and Rapidly Industrialising Countries*, Union internationale des instituts de recherches forestières (IUFRO), série No 4 (2000).

[24] Voir <http://www.icp-forests.org>.

[25] Voir <http://www.epa.gov/castnet/>.

[26] Voir <http://nadp.sws.uiuc.edu/>.

[27] Voir <http://www.adorc.gr.jp>.

[28] Voir <http://www.impacts.net.cn>.

[29] Voir Holdsworth and Uhl, « Fire in Amazonian selectively logged rainforest and the potential for fire reduction », *Ecological Applications*, vol. 7, No 2.

[30] Cours de formation sous-régionale sur les techniques de surveillance de la santé des forêts afin d'évaluer la viabilité des forêts tropicales de la région (2002). Voir <www.biotrop.org>.

[31] Voir Global Fire Monitoring Center, « Summary of the global vegetation fire inventory » (novembre 2002). Voir <http://www.fire.uni-freiburg.de/inventory/gvfi.htm>.

[32] FAO, *Évaluation des ressources forestières mondiales 2000*. Voir <http://www.fao.org/forestry/fo/fra>.

[33] Voir S. E. Page, F. Siegert, J. O. Rieley, H. D. Boehm, A. Jaya et S. Limin, « The amount of carbon released from peat and forest fires in Indonesia during 1997 », *Nature*, vol. 420.

[34] Rapports intérimaires du Programme commun de foresterie Namibie-Finlande, 1996-2002.

[35] Voir http://www.fire.uni-freiburg.de>.

[36] Voir <http://www.fs.fed.us/fcamms>.

[37] Voir V. A. Ipatyev, *Forest Human Chernobyl: forest ecosystems after the accident at the Chernobyl Nuclear Power Plant: condition, prediction, response of the population, ways of rehabilitation* (Gomel, 1999) Voir le site en anglais <http://www.ac.by/publications/books/les.html#art>.

[38] Voir J. G. Goldammer « Early warning systems for the prediction of an appropriate response to wildfires and environmental hazards », *in* Kee-Tai Goh, D. Schwela, J. G. Goldammer, O. Simpson (éd.); *Health Guidelines for Vegetation Fire Events* (Nairobi/Genève/Singapour, PNUE/OMS/OMM/IEE).

[39] Voir <http://www.fire.uni-freiburg.de/media/news_20020719_ru.htm>.

[40] Voir <http://www.efi.fi/projects/dfde/>.

[41] Voir <http://www.icp-forests.org/RepTecI.htm>.

[42] Voir <http://www.unece.org/trade/timber/storm/storm.htm>.

[43] Voir <http://www.lwf.ncdc.noaa.gov/oa/reports/mitch/mitch.html>.

[44] Voir <http://www.nhc.noaa.gov/1998mitch.html>.

[45] Voir V. H. Dale *et al*., « Forest disturbances and climate change », *BioScience*, Vol. 51, No 9.

[46] Voir T. L. Root *et al*., 2003, « Fingerprints of global warming on wild animals and plants »; *Nature*, Vol. 421.