



**Conseil Economique
et Social**

Distr.
RESTREINTE

EB.AIR/WG.1/R.122
25 avril 1996

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'EUROPE

ORGANE EXECUTIF DE LA CONVENTION SUR
LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE TRANSFRONTIERE
A LONGUE DISTANCE

Groupe de travail des effets
(Quinzième session, Genève, 3-5 juillet 1996)
(Point 5 a) de l'ordre du jour provisoire)

PROGRAMME INTERNATIONAL CONCERTÉ D'EVALUATION ET DE SURVEILLANCE
DES EFFETS DE LA POLLUTION ATMOSPHERIQUE SUR LES FORETS :
SITUATION ACTUELLE ET STRATEGIE PROPOSEE
POUR SON DEVELOPPEMENT

Projet de rapport présenté par le pays chef de file

I. INTRODUCTION

1. A sa quatorzième session, le Groupe de travail des effets a passé en revue les progrès accomplis dans la mise en oeuvre du Programme international concerté d'évaluation et de surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts (PIC-Forêts) et examiné les activités de surveillance en cours et les projets de développement futur du programme tels qu'ils ont été exposés à la onzième réunion de l'équipe spéciale du Programme.

La distribution des documents établis sous les auspices ou à la demande de l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance est RESTREINTE et réservée aux gouvernements et organisations qui participent aux travaux de l'Organe exécutif. Les documents ne doivent pas être communiqués aux journaux ou revues, à moins que la RESTRICTION n'ait été LEVEE par l'Organe exécutif.

2. Le Groupe de travail a vigoureusement soutenu l'intention de l'équipe spéciale d'entreprendre sans délai injustifié une évaluation synoptique des séries de données disponibles afin de mieux comprendre les relations potentielles entre dégâts forestiers et pollution atmosphérique. Il s'est félicité du projet de renforcer les activités de surveillance de degré II et degré III et, par la suite, a examiné les modifications qui pourraient être apportées au système d'établissement des rapports (EB.AIR/WG.1/24, par. 25 et 26).

3. Le Groupe de travail des effets a notamment invité l'équipe spéciale du PIC-Forêts à reconsidérer, compte tenu des priorités arrêtées par l'Organe exécutif et de l'issue des débats du Groupe de travail des effets, a) les objectifs futurs du programme; b) les méthodes qu'il est possible d'utiliser pour les atteindre, notamment le renforcement des activités de surveillance aux degrés II et III; c) le système d'établissement des rapports à utiliser à l'avenir, et à lui présenter en 1996 un avant-projet de développement futur des activités du programme (EB.AIR/WG.1/24, par. 29 d)).

4. Conformément à une décision prise par l'Organe exécutif de la Convention à sa treizième session (ECE/EB.AIR/46, annexe I, section 3.4), le pays chef de file de l'équipe spéciale du PIC-Forêts a établi, avec le concours du Centre de coordination du Programme Ouest (CCP-O), un projet de rapport qui résume la situation actuelle et propose une stratégie pour le développement futur du programme. Pour des raisons techniques, ce projet de rapport doit être publié avant son examen à la douzième réunion de l'équipe spéciale du programme (1er-5 juin 1996, Wageningen, Pays-Bas). De ce fait, les modifications supplémentaires qui pourraient lui être apportées à la prochaine réunion de l'équipe seront présentées au Groupe de travail à sa quinzième session par le pays chef de file.

II. MANDAT ET OBJECTIFS DU PIC-FORETS

5. Pour répondre aux préoccupations croissantes que suscitent les effets éventuels des dépôts acidifiants sur les écosystèmes terrestres et, en particulier, les dégâts considérables aux forêts observés vers la fin des années 70 et au début des années 80, l'Organe exécutif de la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance a décidé, à sa troisième session (1985), de mettre sur pied un programme international concerté d'évaluation et de surveillance des effets de la pollution atmosphérique sur les forêts de la région de la CEE. Le PIC-Forêts a reçu pour mandat de surveiller les effets de la pollution atmosphérique sur les forêts et de contribuer à faire mieux comprendre les relations de cause à effet (CEE/EB.AIR/7). En exécution de ce mandat, il poursuit depuis le début les trois objectifs suivants :

a) connaître les variations spatio-temporelles de l'état des forêts et leurs rapports avec les facteurs de nuisance, notamment la pollution atmosphérique à l'échelle régionale, nationale et internationale;

b) contribuer à faire mieux comprendre l'influence des polluants atmosphériques et d'autres facteurs nocifs sur les écosystèmes forestiers et les relations de cause à effet en jeu;

c) aider à mieux connaître les interactions des différents secteurs des écosystèmes forestiers exposés à la pollution atmosphérique et à d'autres nuisances.

6. Comme chacun de ces trois objectifs exige un mode de surveillance différent, en particulier en ce qui concerne l'intensité de la surveillance, les trois degrés d'intensité ci-après ont été conçus lors de la mise en route du programme :

a) Degré I : Surveillance à grande échelle de l'état des forêts au moyen d'un quadrillage systématique de la surface forestière d'un pays (grille nationale) et de l'Europe (grille transnationale de 16 km x 16 km), effectuée à faible intensité sur chaque placette;

b) Degré II : Surveillance intensive de l'état des forêts au moyen d'un certain nombre de placettes de surveillance permanentes choisies selon des critères subjectifs, effectuée de manière plus intense, soit à l'aide d'une plus large gamme de paramètres par placette;

c) Degré III : Analyse de l'écosystème forestier au moyen d'un nombre limité de placettes de surveillance permanentes permettant d'examiner en détail les interactions complexes de tous les secteurs de l'écosystème.

7. Plusieurs PIC comportent un classement de l'intensité de surveillance par degrés. La surveillance extensive d'un grand nombre de placettes révèle l'évolution à grande échelle et à long terme des dégâts sans démontrer de relation de cause à effet. Les relations de cause à effet sont établies au moyen de la surveillance intensive d'un petit nombre de placettes, mais il n'est pas possible de les extrapoler à des zones plus étendues sans données recueillies à grande échelle.

8. Les chapitres ci-après passent en revue la mise en oeuvre du programme aux trois degrés susmentionnés, relèvent les lacunes et proposent une stratégie pour le développement futur des activités.

III. MISE EN OEUVRE DU PROGRAMME

A. Structure du PIC-Forêts

9. Une équipe spéciale du Programme, placée sous la direction de l'Allemagne, est chargée de la planification et de la coordination du programme, qui sont assurées avec le concours des deux Centres de coordination du Programme désignés (CCP-E et CCP-O). Trente-cinq pays et la Commission européenne (CE) participent à l'exécution du programme; chaque pays participant a un centre de liaison national.

10. Un groupe de coordination du programme s'occupe des aspects scientifiques de son exécution aux trois degrés de surveillance. La nécessité d'assurer une surveillance intensive et harmonisée, en particulier au degré II, a conduit à créer successivement quatre groupes d'experts pour les questions suivantes : a) sol; b) analyse foliaire; c) évolution de l'accroissement; d) dépôts; ces experts sont chargés de mettre au point les méthodes appropriées. Etant donné la lourdeur des tâches qu'impliquent la surveillance du sol et du feuillage et

les évaluations correspondantes, ces groupes d'experts bénéficient du soutien d'un centre de coordination pour les sols forestiers et d'un centre de coordination pour les feuillages forestiers. L'organigramme du PIC-Forêts est illustré par la figure I.

B. Activités de surveillance

1. Surveillance extensive de l'état des forêts (degré I)

a) Evaluation de l'état du houppier

11. Conformément à son mandat et au consensus qui s'est réalisé entre les pays participants, on s'est d'abord concentré sur le degré I afin d'obtenir des données pertinentes et comparables à bref délai. De gros efforts, qui portent depuis 1986 sur l'évaluation harmonisée, continue et systématique de l'état du houppier sur des grilles nationales de diverses densités (enquêtes nationales) dans l'ensemble de l'Europe, ont aidé à atteindre le premier objectif du PIC-Forêts, à savoir la réalisation annuelle d'enquêtes nationales sur quelque 650 000 arbres situés sur 30 000 placettes échantillons des grilles de 34 pays. Les paramètres essentiels de cette évaluation sont la défoliation et la décoloration. Les arbres dont la défoliation est inférieure à 10 % sont considérés comme intacts; ceux dont la défoliation est comprise entre > 10 % et 25 % en sont à l'état d'alerte; et ceux dont la défoliation est supérieure à 25 % sont considérés comme endommagés.

12. En dehors des enquêtes nationales, l'état du houppier est évalué parallèlement à plusieurs paramètres écologiques et morphologiques à l'échelle européenne (enquête transnationale). A cette fin, on travaille en étroite coopération avec la CE sur un sous-échantillon d'environ 117 000 arbres répartis sur 5 400 placettes dans 30 pays, qui constitue une grille transnationale plus uniforme de 16 km x 16 km.

13. Les résultats des enquêtes nationales et de l'enquête transnationale sont reproduits dans la série des rapports annuels sur l'état des forêts établis en coopération avec le PIC-Forêts de la CEE et la Commission européenne.

b) Enquête sur l'état des sols forestiers

14. Trente et un pays réalisent en outre une enquête sur l'état des sols forestiers sur environ 5 000 placettes du degré I en faisant appel à des méthodes d'échantillonnage et d'analyse harmonisées. Les laboratoires nationaux chargés de l'étude des sols ont participé à deux opérations internationales d'interétalonnage. Le but de cette première grande enquête européenne sur l'état des sols forestiers est d'évaluer les informations de base sur la chimie des sols et sur leurs caractéristiques qui déterminent leur sensibilité à la pollution atmosphérique. Ces données, ajoutées aux résultats des évaluations à grande échelle de l'état du houppier, aideront à déterminer si les dégâts forestiers observés dans toute l'Europe sont liés aux conditions du sol, en particulier à son acidification accélérée.

15. Le premier rapport contenant les résultats de l'enquête sur l'état des sols forestiers réalisée dans 24 pays sera publié en 1996. Après cette date, les résultats de sept autres pays seront disponibles. Ce document fera

comprendre la situation nutritive en rapport avec la vitalité des arbres et aidera à délimiter les sols très exposés aux processus de dégradation, par exemple l'acidification. Le calcul des charges critiques et de leurs dépassements sur un grand nombre de sites, effectué en collaboration avec le Programme de cartographie, devrait permettre de procéder à une évaluation des relations de cause à effet.

c) Enquête sur les feuillages des forêts

16. En plus des évaluations de l'état du houppier et des enquêtes sur les sols, on effectue, au degré I, des analyses foliaires. Les premiers échantillons ont été recueillis en 1996 sur 1 387 placettes dans 17 pays. L'enquête à grande échelle sur les feuillages forestiers fournit des informations sur la teneur en substances chimiques des aiguilles et des feuilles propre à révéler les déficiences et déséquilibres nutritifs que peuvent entraîner des attaques contre les arbres, notamment l'acidification des sols forestiers.

17. Les résultats des grandes évaluations de l'état du houppier peuvent permettre de définir les relations potentielles entre dégâts forestiers et dépôts, par exemple par l'évaluation des dépassements de charges critiques sur certains sites dans le cadre d'un projet récemment mis en oeuvre (voir chap. IV.B ci-dessous). L'état des nutriments constituera un autre paramètre pour l'évaluation de l'état des forêts et permettra de définir les valeurs limites. Un rapport est prévu en 1997.

d) Avantages de la surveillance extensive de l'état des forêts

18. Conformément aux objectifs du degré I, les grandes évaluations harmonisées de l'état du houppier de PIC-Forêts ont permis d'acquérir une large connaissance de l'étendue, de la dynamique et de la répartition spatiale des dégâts forestiers dans toute l'Europe. En dix ans, ces évaluations ont révélé une dégradation générale de la santé des forêts européennes. Les résultats recueillis pour la période 1988 à 1994 révèlent un accroissement relatif du nombre des arbres atteints pour les quatre essences les plus courantes en Europe, à savoir l'épicéa de Norvège (Picea abies), le pin d'Ecosse (Pinus sylvestris), le hêtre d'Europe (Fagus sylvatica) et le chêne d'Europe (Quercus robur). De nos jours, environ un quart (26,4 %) des arbres échantillons sont classés comme endommagés. A grande échelle, cette dégradation est modérée, mais dans certaines régions les dégâts sont considérables et, localement, peuvent être catastrophiques. Les régions les plus touchées par la défoliation sont situées en Europe centrale et orientale, avec des concentrations dans la zone la plus atteinte, le long des frontières de l'Allemagne, de la Pologne et de la République tchèque.

19. Les causes probablement les plus importantes de la défoliation signalées par les pays participants sont les mauvaises conditions atmosphériques, les insectes, les champignons et, dans les pays méditerranéens, les incendies. Toutefois, les indications ci-après font apparaître que la pollution atmosphérique est une des premières causes des dégâts :

a) La zone présentant les dégâts forestiers les plus importants en Europe centrale et orientale correspond assez bien à celle où l'on observe les plus fortes concentrations de soufre. Dans ces zones, les concentrations dans l'atmosphère et les dépôts de plusieurs polluants de l'air dépasseraient les niveaux et charges critiques établis pour les écosystèmes forestiers;

b) La dégradation générale des forêts n'est pas facile à expliquer seulement par l'état des sites et l'action d'agents nocifs naturels. La pollution atmosphérique transfrontière à longue distance pourrait aussi y avoir sa part.

20. Les résultats des grandes enquêtes sur les sols et les feuillages, qui seront connus en 1996, devraient démontrer que la pollution atmosphérique constitue une nuisance de premier plan. Selon ceux déjà publiés de plusieurs rapports nationaux sur les sols, les effets de la pollution atmosphérique sur les sols sont un des éléments clefs qui expliquent les dégâts forestiers. Ces rapports révèlent des formes secondaires d'acidification et de dégradation des sols, par exemple des déficiences de l'humus, sur un grand nombre de placettes. L'acidification des sols a des répercussions non seulement sur les arbres, mais aussi sur l'écosystème forestier dans son ensemble. Une acidification extrême et généralisée pourrait entraîner une accélération du processus d'altération des silicates et des déficiences nutritives. Plusieurs modifications pourraient aussi apparaître dans les cycles hydrologiques et biochimiques des sols forestiers.

21. Les hypothèses concernant la pollution atmosphérique sont corroborées par les résultats d'autres études consacrées dans divers pays aux symptômes des dégâts qui lui sont dus. Plus de la moitié des pays participant aux travaux du PIC-Forêts considèrent la pollution atmosphérique comme un facteur de vulnérabilisation et d'accompagnement, susceptible d'avoir, sur le plan local, un effet déclencheur.

22. Les autres avantages des enquêtes réalisées au degré I sont une meilleure sensibilisation du public à la pollution atmosphérique comme menace pour l'environnement, ainsi que l'élan donné aux politiques écologiques et à la recherche sur les dégâts forestiers.

2. Surveillance intensive des écosystèmes forestiers (degré II)

23. Pour atteindre le deuxième objectif du PIC-Forêts, on procède depuis 1994 à la surveillance intensive prévue au degré II. A ce jour, environ 650 placettes ont été créées dans 26 pays d'Europe.

24. Le choix de ces placettes, leur conception et la méthode d'échantillonnage varient considérablement par rapport au degré I, en ce sens qu'on évalue plus fréquemment, sur un nombre de placettes plus réduit, et de manière plus intensive, un nombre de paramètres plus élevé. Le choix des placettes n'obéit pas à une conception statistique systématique, parce que le degré II vise à surveiller les types de forêt importants plutôt que la totalité de la superficie forestière de l'Europe. Les placettes ont été sélectionnées par les pays participants selon les recommandations générales adoptées par le PIC-Forêts. Suivant un des principaux critères, par exemple,

il faut que, par leur localisation, elles comprennent les essences les plus importantes et représentent bien les conditions d'accroissement les plus courantes du pays.

25. Les études ci-après sont effectuées au degré II : a) enquête sur l'état du houppier; b) analyses pédologiques et foliaires; c) mesures des dépôts; d) mesures de l'accroissement; e) observation des paramètres météorologiques. La plupart de ces évaluations sont subdivisées en obligatoires et facultatives. Des évaluations complémentaires (de la végétation du sol, de la solution du sol, etc.), réalisées par divers pays, seront ajoutées au programme à un stade ultérieur. Le tableau 1 donne une vue générale de l'ensemble des enquêtes couramment menées en Europe et de leur fréquence aux degrés I et II.

26. Afin d'assurer une bonne utilisation de la masse de données recueillies au degré II, la CE a élaboré un système spécial de gestion des données. Les données rassemblées sur 650 placettes seront soumises à un centre de la CE chargé de la validation, du stockage, de l'évaluation et de l'interprétation des données au niveau européen. Les évaluations seront examinées par un groupe consultatif scientifique, qui comprendra aussi des experts de pays autres que ceux de l'UE. Les résultats de l'enquête pour la période 1991-1996 doivent être soumis par les pays participants à la fin de 1996.

27. Contrairement aux données recueillies au degré I, qui visent à établir la répartition spatiale d'un petit nombre de paramètres sur de grandes étendues, les données de degré II serviront à caractériser de manière plus détaillée l'état et l'évolution des types d'écosystème forestier importants. Il convient de souligner que les premières de ces données ne permettront pas tout de suite d'expliquer les relations de cause à effet. Mais, à moyen terme, les analyses des structures et processus de ces écosystèmes forestiers aideront à les comprendre tant dans les limites de la placette qu'à plus grande échelle. Ce lien entre degré I et degré II est illustré par exemple par le calcul des charges et niveaux critiques et de leurs dépassements pour les placettes de degré II.

3. Analyse des écosystèmes forestiers (degré III)

28. Ayant mis en oeuvre la surveillance au degré I et au degré II, le PIC-Forêts a abordé le degré III, c'est-à-dire l'analyse des écosystèmes forestiers, en vue d'acquérir une meilleure connaissance des interactions des divers secteurs des écosystèmes forestiers sur un nombre de placettes plus réduit. Il ne sera pas nécessaire d'établir de nouvelles placettes pour le degré III parce que ces écosystèmes sont étudiés dans de nombreux pays d'Europe depuis plus de dix ans sous l'angle des effets de la pollution atmosphérique. C'est pourquoi, on dispose d'une abondante documentation scientifique sur la question. Ces documents seront évalués au degré III en même temps que les activités de surveillance.

29. Comme les activités prévues au degré III relèvent pour l'essentiel de la surveillance intégrée, le PIC-Forêts et le PIC-Surveillance intégrée s'efforcent de resserrer leur coopération. Ils ont déjà pris des mesures concrètes, notamment en vue d'harmoniser leurs méthodes de surveillance intégrée à l'avenir, de réaliser des opérations d'interétalonnage en commun et

d'instaurer un échange efficace d'informations, par exemple en participant réciproquement aux réunions de leurs équipes spéciales. La surveillance intégrée et l'analyse des écosystèmes forestiers peuvent constituer une première étape vers la modélisation des processus écosystémiques. La durée requise au degré III donnera aux pays le temps de consolider la surveillance du degré II et de procéder aux évaluations nécessaires.

C. Mesures nécessaires à l'avenir

30. Le PIC-Forêts a réussi à mettre sur pied la surveillance continue de l'évolution de l'état des forêts européennes exposées à la pollution atmosphérique dès le début du programme. Toutefois, comme la complexité des écosystèmes forestiers demande de gros efforts d'harmonisation des méthodes et d'interétalonnage, la surveillance intensive dans le but d'expliquer les relations de cause à effet n'a été mise en oeuvre que ces dernières années. L'évaluation de ses résultats devrait permettre de combler des lacunes dans la connaissance des domaines suivants :

a) Rapports entre les structures et les processus caractérisant les écosystèmes forestiers exposés à la pollution atmosphérique sur le plan local et au niveau régional;

b) Rapports entre les variations spatio-temporelles de l'état des forêts et les paramètres des sites, y compris les dépôts à grande échelle.

31. Les objectifs ambitieux fixés pour la surveillance intensive exigent des méthodes pluridisciplinaires; toute conclusion doit être vérifiée en étroite coopération avec les autres programmes mis en oeuvre aux termes de la Convention. Par conséquent, les stratégies de développement futur des activités du PIC-Forêts doivent permettre un échange efficace d'informations avec les autres programmes, afin de contribuer efficacement à leur mise en oeuvre et de pouvoir utiliser au mieux les connaissances, qu'ils ont permis d'accumuler.

IV. APPORTS DU PIC-FORETS A L'ELABORATION ET A L'APPLICATION DE PROTOCOLES DANS LE CADRE DE LA CONVENTION

A. Stratégie

32. A l'avenir, le PIC-Forêts contribuera à l'application des protocoles liés à la Convention par des activités de programme menées aux trois degrés établis. Les mesures ci-après seront prises :

33. Degré I :

a) Poursuite de la surveillance extensive (évaluation de l'état du houppier, enquête sur l'état des sols, analyse foliaire) pour aider à déterminer les effets de la pollution atmosphérique transfrontière à longue distance dans l'ensemble de l'Europe, à assurer un système d'alerte et à mettre à l'épreuve l'efficacité des stratégies de réduction de la pollution atmosphérique;

b) Achèvement de séries chronologiques et élargissement de la base de données en vue des prochaines évaluations en profondeur;

c) Vérification de la fiabilité et de la comparabilité des données en vue de leur utilisation prochaine aux fins d'études approfondies;

d) Etudes approfondies sur les relations à grande échelle entre les variations spatio-temporelles de l'état des forêts et les paramètres des sites tels que les dépôts;

e) Calcul des dépôts de composés acidifiants (SO_x , NO_x , NH_x), de cations de base (Na, Mg, Ca, K) et de l'exposition à l'ozone à l'aide de modèles existants qui ont été étalonnés et validés pour les forêts par les mesures des dépôts effectuées au degré II;

f) Premiers essais de calcul et de validation des charges critiques et de certains polluants pour les forêts ainsi que de leurs dépassements pour un grand nombre de sites.

34. Degré II :

a) Achèvement du réseau de surveillance (comprenant en plus des mesures des dépôts et de l'accroissement), développement et amélioration des méthodes (inclusion d'études météorologiques, enquêtes sur la phase liquide du sol, évaluation de la végétation du sol et amélioration de l'évaluation de l'état du houppier);

b) Création d'une base de données permettant l'accès d'autres utilisateurs autorisés aux fins d'évaluations pluridisciplinaires;

c) Etudes approfondies sur les relations de cause à effet caractérisant les écosystèmes forestiers exposés à la pollution atmosphérique sur le plan local et à l'échelle régionale;

d) Calcul des charges et niveaux critiques et de leurs dépassements en ce qui concerne les composés acidifiants (SO_x , NO_x et NH_x) à l'échelle de la placette.

35. Degré III :

a) Détermination des placettes de surveillance convenant à l'analyse des écosystèmes forestiers, en collaboration avec le PIC-Surveillance intégrée;

b) Elaboration de méthodes harmonisées aux fins de l'analyse des écosystèmes forestiers, en collaboration avec le PIC-Surveillance intégrée et d'autres programmes internationaux de recherche (par exemple sur les écosystèmes);

c) Evaluation des résultats des recherches sur les dégâts forestiers figurant dans la documentation scientifique et des résultats de la surveillance des placettes au degré III.

36. Les trois degrés sont liés, en ce sens que les modèles validés pour les degrés II et III peuvent éventuellement s'appliquer aux données du degré I pour faire mieux comprendre les relations à grande échelle entre l'état des forêts et les paramètres des sites, y compris la pollution atmosphérique.

37. Afin d'assurer un bon échange d'informations avec les autres programmes établies aux termes de la Convention :

a) Le CCP-O s'occupera de la base de données de l'état du houppier et tiendra des dossiers sur les bases de données concernant des degrés I et II;

b) Un nouveau système d'établissement des rapports sera mis en place, qui comportera un résumé de synthèse où seront exposés l'ensemble des activités de surveillance, évaluations et résultats de l'année, ainsi que des rapports techniques contenant des données techniques et scientifiques (fig. II).

B. Mesures prises en vue de la mise en oeuvre de la stratégie

38. Plusieurs mesures visant à mettre la stratégie en oeuvre ont déjà été prises par le PIC-Forêts. En vue d'une évaluation approfondie de la série complète de données recueillies au degré I, les études ci-après ont été entreprises :

a) Analyses statistiques de l'influence des distorsions de l'évaluation de la défoliation sur les variations spatio-temporelles de la défoliation, à partir des résultats des stages nationaux et internationaux d'interétalonnage, au moyen d'une modélisation géostatistique;

b) Analyses des tendances de l'évolution de la défoliation;

c) Calcul des dépôts acidifiants et de base secs et humides et de l'ozone, calcul des charges et niveaux critiques et de leurs dépassements;

d) Analyses statistiques des corrélations entre les variations spatio-temporelles de la défoliation et les paramètres des sites, y compris les dépôts.

39. Ces études sont réalisées en coopération avec l'équipe spéciale de la cartographie et le Centre de coordination pour les effets. Leurs résultats seront présentés au Groupe de travail des effets dans un rapport d'ensemble en 1997.

40. Ayant créé quelque 650 placettes, le PIC-Forêts aura bientôt achevé le réseau de surveillance prévu au degré II. La modification de son manuel, qui est en cours, vise à améliorer l'évaluation de l'état du houppier sur les placettes du degré II. L'inclusion de mesures météorologiques, d'analyses de la phase liquide du sol et d'évaluations de la végétation du sol en est au stade de la planification.

41. Aux fins de l'évaluation des données du degré II, la CE a mis sur pied un groupe consultatif scientifique dans lequel le PIC-Forêts est représenté. L'évaluation a été confiée à un consultant.

42. Pour le degré III, le PIC-Forêts et le PIC-Surveillance intégrée préparent des activités de surveillance harmonisées sur des placettes communes. A cette fin, une révision des parties pertinentes de leurs manuels respectifs a été entreprise.

43. Le CCP-O et le Centre de coordination pour les sols forestiers et le Centre de coordination pour les feuillages forestiers du PIC-Forêts ont créé des banques de données pour les séries complètes du degré I (état du houppier, sols et feuillages), qui leur permettent de fournir d'importants services. Les utilisateurs autorisés peuvent obtenir les séries les plus récentes sur disquette ou par courrier électronique en s'adressant au CCP-O.

44. Le système d'établissement des rapports a été adapté aux progrès du PIC-Forêts. Le rapport de 1996 sur l'état des forêts en Europe présente, en plus des résultats de la surveillance au degré I, un examen détaillé des autres activités du degré I et l'état de celles du degré II. A l'avenir, le rapport de synthèse annuel sur l'état des forêts en Europe résumera, outre les résultats ordinaires de l'évaluation de l'état du houppier, les progrès accomplis dans d'autres domaines (analyses des sols forestiers, analyses foliaires, évaluations approfondies des données recueillies aux degrés I et II et autres sujets spéciaux). Divers rapports techniques seront publiés pour faire connaître en détail les résultats obtenus dans tous les domaines (fig. II).

45. Dans le cadre des efforts qu'il poursuit sans relâche pour contribuer efficacement à l'élaboration et à l'application des protocoles liés à la Convention, le PIC-Forêts collabore étroitement avec les autres programmes :

a) Avec l'équipe spéciale de la cartographie et son centre de coordination pour les effets à des études en profondeur visant à déterminer les charges et niveaux critiques et leurs dépassements, dans le cadre du rapport général prévu sur les résultats des activités menées au degré I;

b) Avec le PIC-Surveillance intégrée, à l'harmonisation et/ou à la mise en oeuvre conjointe des activités menées au degré III.

Etant donné que, pour les deux PIC, les eaux douces sont un élément important des écosystèmes surveillés, une coopération a également été instituée avec PIC-Eaux.

46. A titre de contribution particulière à l'élaboration d'un nouveau protocole sur les métaux lourds, le PIC-Forêts prépare un document sur les effets des métaux lourds sur les écosystèmes forestiers, qui sera présenté à la douzième réunion de l'équipe spéciale, en 1996, avant d'être communiqué au Groupe de travail des effets en juillet de la même année. Ce document sera fondé sur un examen de la documentation disponible et sur les résultats des expériences pratiques.

Tableau 1. Etudes et enquêtes du PIC-Forêts et de l'EU et leurs fréquences minimales

	Degré I	Degré II
Evaluation de l'état du houppier	annuelle, sur toutes les placettes	annuelle, sur toutes les placettes
Enquête sur les sols (phase solide)	une seule (1991-96), sur toutes les placettes	tous les 10 ans, sur toutes les placettes
Enquête sur les sols (phase liquide)	-	en préparation
Analyse foliaire	une seule (1995-96), facultative	tous les 2 ans, sur toutes les placettes
Mesures de l'accroissement	-	tous les 5 ans, sur toutes les placettes
Mesures des dépôts	-	permanentes, sur au moins 10 % des placettes
Paramètres météorologiques	-	activité permanente, facultative
Evaluation de la végétation du sol	-	(tous les 5 ans, facultative) en préparation

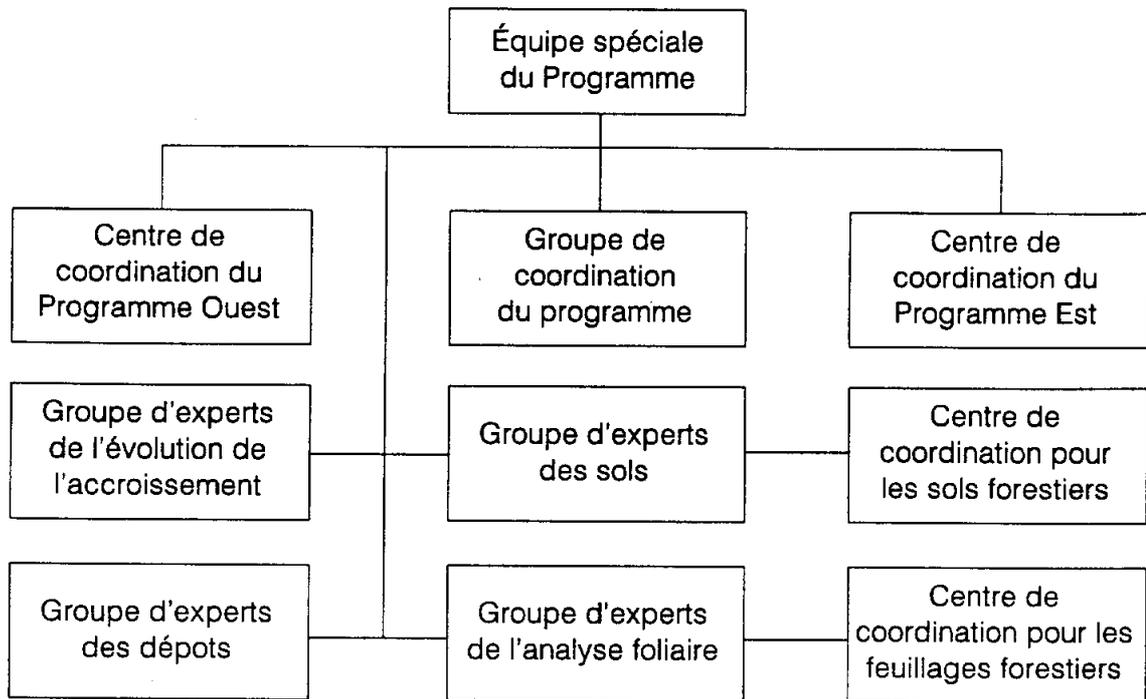


Figure I Structure du PIC-Forêts

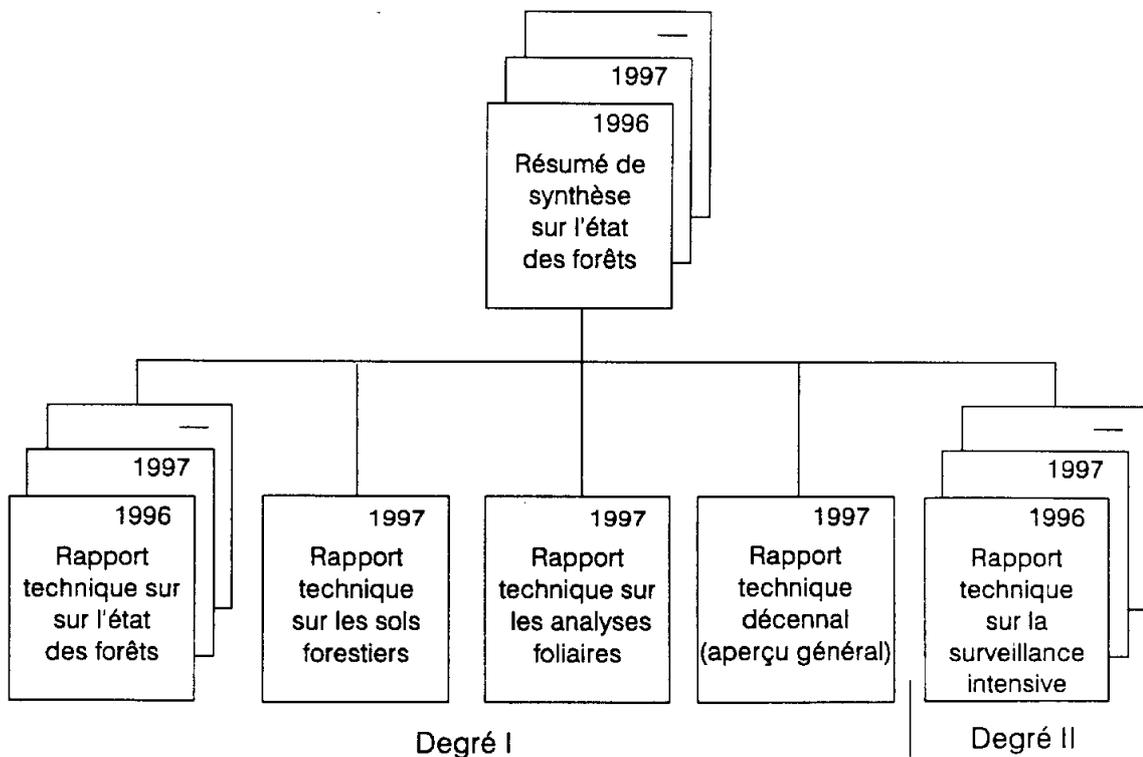


Figure II . Système d'établissement des rapports du PIC-Forêts: chaque année le contenu de plusieurs rapports techniques (dont certains paraissent aussi annuellement) sera résumé dans un rapport de synthèse sur l'état des forêts en Europe.

ELABORATION DU RAPPORT GENERAL DU PIC-FORETS POUR LA PERIODE 1986-1996

I. INTRODUCTION

1. A sa onzième session, l'équipe spéciale du PIC-Forêts (qui s'est réunie à Prague du 29 au 31 mai 1995) a décidé d'élaborer, avec le concours de la Commission européenne (CE), un rapport général commun sur les données d'évaluation de l'état des forêts au degré I couvrant la période 1986-1996. Le CCP-0 a reçu pour instructions de convoquer une première réunion de rédacteurs et de coordonner la rédaction du rapport.

2. Réunis le 7 septembre 1995 à Hambourg, les rédacteurs ont arrêté la forme et le contenu du rapport. En outre, il a été décidé de partager le travail entre huit instituts participant activement aux travaux du PIC-Forêts, l'équipe spéciale de la cartographie et l'EMEP. Ces instituts sont les suivants : BFH (Hambourg), RIVM (Bilthoven, Pays-Bas), SC-DLO (Wageningen, Pays-Bas), UBA (Berlin), IVL (Gothenburg, Suède), DNMI (Blindern, Norvège), INRA (Nancy) et WSL (Birmensdorf, Suisse).

II. OBJECTIFS

3. Le projet a pour objectif une évaluation synoptique approfondie des données de la surveillance extensive de l'état du houppier menée sur une période de 10 ans au degré I, en rapport avec les données pédologiques recueillies au même degré par le PIC-Forêts et les séries de données provenant des autres programmes réalisés aux termes de la Convention (dépôts modélisés et données météorologiques).

4. Le rapport général démontrera la qualité des données, la fiabilité des méthodes, les variations spatio-temporelles de l'état des forêts, l'influence des conditions du site et les charges et niveaux critiques des polluants atmosphériques dans les écosystèmes forestiers.

5. Il est destiné aux responsables de l'environnement, aux moyens d'information et au public intéressé. Etant l'hétérogénéité de ce groupe, il convient d'établir une distinction claire et nette entre information politique et information scientifique et technique. C'est pourquoi il a été décidé de donner au rapport la forme d'une synthèse facile à lire. Il sera complété par un rapport technique contenant de nombreux détails scientifiques et techniques.

III. MISE EN OEUVRE DU PROJET

A. Activités

6. Les activités ci-après ont été entreprises aux fins du projet par les instituts participants :

a) Vérification de la qualité des données et échange de données entre instituts;

- b) Analyses statistiques de l'influence des distorsions dans l'évaluation de la défoliation sur son évolution spatio-temporelle, à partir des résultats des stages nationaux et internationaux d'interétalonnage et des évaluations de contrôle effectuées sur le terrain, au moyen de la modélisation géostatistique;
- c) Analyses de tendances visant à chiffrer la variabilité temporelle des données de l'état des forêts et à déterminer les courbes spatiales générales de son évolution;
- d) Calcul des dépôts secs et humides de substances acidifiantes (SO_x , NO_x , NH_x), des cations de base (Na, Mg, Ca, K) au moyen du modèle d'estimation des dépôts de composés acidifiants de faible ampleur en Europe;
- e) Préparation de cartes des dépôts secs à l'aide du quadrillage de 150 x 150 km de l'EMEP et au moyen des vitesses de dépôt modélisées déduites des cartes détaillées d'occupation des sols et des cartes météorologiques, ainsi que de concentrations modélisées de polluants;
- f) Préparation de cartes des dépôts humides sur la base de précipitations modélisées ou mesurées ou de leurs charges de polluants;
- g) Calcul des dépôts par site pour les placettes du degré I, sur la base des données relatives à ces dernières;
- h) Calcul des dépôts critiques, par site, de composés acides et d'azote au moyen de l'équation simple d'équilibre des masses. Des données sont requises sur les altérations, l'absorption de matières, la dénitrification et les précipitations. Ces données peuvent être obtenues en partie auprès du RIVM ou du SC-DLO ou être déduites indirectement des essences, du type de sol et des données météorologiques au moyen d'un modèle hydrologique;
- i) Calcul des niveaux critiques de l'ozone exprimés en AOT40 pour les placettes du degré I, sur la base du modèle CSM-O de l'EMEP;
- j) Premiers essais d'utilisation des cartes des charges/niveaux critiques et de leurs dépassements en comparaison avec les cartes de l'état des forêts;
- k) Analyses statistiques des corrélations entre les variations spatio-temporelles de la défoliation et les paramètres des sites, y compris les dépôts, au moyen de méthodes statistiques perfectionnées (régression multiple, analyses discriminantes, etc.);
- l) Evaluation des rapports nationaux, reçus des pays participants, sur les études intégrées consacrées aux données de l'état des forêts au degré I.

B. Calendrier

7. Phase 1 (janvier-juin 1996) : Echange de données entre instituts participants, achèvement et distribution du chapitre sur les méthodes, mise en route du calcul des séries chronologiques, des analyses géostatistiques et du calcul des charges/niveaux critiques, présentation de la structure du rapport à la douzième réunion de l'équipe spéciale du PIC-Forêts.
8. Phase 2 (juillet-septembre 1996) : Achèvement des analyses des séries chronologiques, du travail géostatistique et des analyses discriminantes, poursuite du calcul des charges/niveaux critiques et leurs dépassements, début de l'évaluation des projets de rapports nationaux.
9. Phase 3 (octobre 1996 - mars 1997) : Achèvement du calcul des charges/niveaux critiques et de leurs dépassements avec tous les instituts participants, révision des rapports nationaux, rassemblement des premiers résultats en vue de la deuxième réunion des rédacteurs.
10. Phase 4 (avril-mai 1997) : Rassemblement des diverses parties de la version définitive du résumé de synthèse et des rapports techniques.
11. Phase 5 (juin-août 1997) : Adoption du résumé à la treizième réunion de l'équipe spéciale du PIC-Forêts et du Comité permanent des forêts de la CE, impression et diffusion.

Annexe II

DEVELOPPEMENT DES ACTIVITES DE SURVEILLANCE DES FORETS AU DEGRE III

1. Les activités de surveillance prévues au degré III visent l'analyse des écosystèmes forestiers sur un nombre limité de placettes de surveillance permanentes se prêtant à l'examen des interactions complexes de tous les secteurs des écosystèmes exposés à la pollution atmosphérique. Comme un certain nombre de pays participant au PIC-Forêts font des études dans ce sens depuis le début des activités relatives au projet (CEE, PNUE, 1991), on dispose déjà d'un nombre suffisant de placettes à intégrer à la surveillance au degré III. Il faut encore améliorer l'harmonisation méthodologique. Les activités du PIC-Forêts au degré III étant étroitement liées à la surveillance intégrée, il sollicite la coopération du PIC-Surveillance intégrée.

2. Les premières mesures de mise en oeuvre des activités au degré III seront notamment les suivantes :

a) Evaluation de la documentation pertinente sur les projets achevés ou en cours d'analyse des écosystèmes forestiers et d'étude des relations de cause à effet. Vérification des possibilités d'établir un deuxième rapport sur les relations de cause à effet faisant le point des recherches.

b) Détermination des placettes de surveillance adaptées à l'analyse des écosystèmes forestiers en coopération avec le PIC-Surveillance intégrée;

c) Poursuite de l'harmonisation des méthodes en coopération avec le PIC-Surveillance intégrée et d'autres programmes de recherche internationaux.

3. Pour resserrer leur coopération, le PIC-Forêts et le PIC-Surveillance intégrée ont commencé par prendre les initiatives suivantes : participation réciproque aux réunions de leurs équipes spéciales, opérations d'interétalonnage conjointes, échange de manuels en vue de l'harmonisation future de leurs méthodologies.

4. Les deux PIC s'efforcent d'harmoniser les activités de surveillance sur des placettes communes. En février 1996, ils ont envoyé un questionnaire aux centres de liaison nationaux du PIC-Surveillance intégrée afin de déterminer les placettes permanentes pouvant se prêter à des activités de surveillance et à des évaluations communes à l'avenir.

5. Un premier examen des réponses a révélé qu'à ce jour il existe en principe 36 sites forestiers dans 11 pays sur lesquels une surveillance commune serait normalement possible. Les principales activités de surveillance ci-après sont actuellement menées sur ces sites : mesures météorologiques, mesures des dépôts humides et secs, mesures de la pluie au sol, évaluation de l'état du houppier, analyses chimiques du feuillage et de la litière, mesures du ruissellement sur les troncs, analyses chimiques du sol, de l'eau dans le sol et du ruissellement, analyses chimiques des mousses et évaluations de la végétation.

6. Les résultats du premier examen des données obtenues ont été présentés par le CCP-O à la quatrième réunion de l'équipe spéciale du programme pour l'évaluation intégrée (27-29 mars 1996, Vienne, Autriche), à laquelle il a été décidé qu'après une évaluation plus approfondie des résultats de l'enquête, la préparation d'activités de surveillance communes se poursuivrait avec la participation d'experts du PIC-Surveillance intégrée à la douzième réunion de l'équipe spéciale du programme pour les forêts (1er-5 juin 1996, Wageningen, Pays-Bas). A cette occasion serait mise au point, en vue de son adoption par l'équipe spéciale, une stratégie pour les activités de surveillance du degré III.

7. Vers la fin de 1996, il est prévu d'organiser une réunion d'experts des deux PIC pour étudier plus en détail les questions importantes concernant notamment le choix des placettes communes et l'harmonisation des méthodes appliquées.

8. Il convient de noter que le temps nécessaire à la planification et à une préparation bien coordonnée des activités du degré III peut être utilisé par les pays pour consolider le travail accompli au degré II.

Documentation :

CEE, PNUE : Interim report on cause-effect relationships in forest decline.
Genève, 1991, 240 p.
