

ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

**Analyse sommaire des activités de
l'ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE
relatives au
MILIEU HUMAIN**

JUIN 1970



Secrétariat de l'Organisation Météorologique Mondiale • Genève • Suisse

© 1970, Organisation météorologique mondiale

N O T E

Les désignations utilisées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
INTRODUCTION	1
SURVEILLANCE DE L'ATMOSPHÈRE	3
POLLUTION DE L'ATMOSPHÈRE	6
CLIMATOLOGIE URBAINE	9
MODIFICATION DU TEMPS ET DU CLIMAT	10
POLLUTION DES OCÉANS	11
DOCUMENTS ET PUBLICATIONS PERTINENTS ÉDITÉS PAR L'OMM . .	12
CONCLUSION	14
 ANNEXES	
I. Carte représentant le réseau mondial des stations d'ob- servation synoptique en surface de l'OMM	15
II. Informations sélectionnées relatives au système mondial de surveillance de l'OMM	17
III. Diagramme schématique du système mondial de télé- communications de l'OMM	22
IV. Résolution 11 (EC-XXI) — Etablissement d'un réseau de stations pour mesurer la pollution de fond	23

INTRODUCTION

Le milieu humain est un sujet d'actualité et, sur le plan national, bon nombre de pays lui accordent une grande attention. Il s'agit toutefois d'un problème aux aspects multiples dont la solution ne peut être recherchée efficacement que par une action internationale concertée.

Il n'est donc guère surprenant que l'Organisation des Nations Unies elle-même ait décidé d'organiser une conférence mondiale sur « Le milieu humain ». Cette conférence aura lieu à Stockholm en 1972.

L'Organisation des Nations Unies et certaines de ses institutions spécialisées — et parmi elles l'Organisation météorologique mondiale — réalisent depuis longtemps des programmes et des projets qui ont trait directement ou indirectement au milieu humain.

Il est normal que l'OMM s'intéresse à la question puisque, quelle que soit la définition que l'on adopte pour l'expression « milieu humain » (et il n'est guère facile d'arriver à une définition satisfaisante qui englobe l'ensemble du problème), il est évident que l'atmosphère constitue l'élément essentiel, sinon principal de l'environnement. Puisque la véritable *raison d'être* de l'Organisation météorologique mondiale est de traiter les aspects internationaux des études relatives à l'atmosphère, on peut dire que, par nature, toutes ses activités se rapportent à l'environnement de l'homme et que l'OMM est en quelque sorte une organisation spécialisée dans l'« étude de l'environnement ».

Etant donné l'intérêt croissant et généralisé que l'on porte dans le monde entier au milieu humain et eu égard, en particulier, à la conférence susmentionnée de l'Organisation des Nations Unies, il semble souhaitable qu'une documentation appropriée sur les programmes existants et envisagés dans ce domaine soit mise à la disposition des spécialistes et des profanes, et tel est donc l'objet de la présente publication en ce qui concerne l'Organisation météorologique mondiale. Des renseignements de ce genre devraient contribuer à clarifier la situation actuelle et à éviter des doubles emplois. A ce propos, il peut être utile de citer le passage suivant du « Rapport du Comité préparatoire pour la Conférence des Nations Unies sur le milieu humain » * :

« Les membres du Comité préparatoire se sont déclarés fermement d'avis qu'il fallait éviter tout chevauchement ou double emploi des efforts portant sur les problèmes techniques du milieu humain. La Conférence de 1972 devrait tirer pleinement parti des travaux déjà en cours au sein des diverses organisations internationales intéressées ou prévus par celles-ci. Il était possible de tenir compte de ces activités lors des préparatifs de la Conférence de 1972 de façon à soutenir plus fermement ces activités, à leur donner une impulsion nouvelle, à les rassembler dans une perspective commune et à les orienter dans la direction voulue. Cela était valable, par exemple, pour le programme de rassemblement de données atmosphériques de l'OMM... »

* Assemblée générale des Nations Unies. Document A/CONF.48/PC/6, 6 avril 1970.

Pour exposer en détail toutes les activités déployées par l'OMM en ce domaine, il faudrait pratiquement décrire tout le programme de l'Organisation puisque, comme nous l'avons expliqué précédemment, l'OMM est précisément spécialisée dans l'étude de l'environnement. Cette description détaillée, longue et complexe n'est d'ailleurs pas nécessaire dans le présent exposé. Nous nous limiterons donc à présenter dans cette publication une liste simplifiée des aspects du programme de l'OMM qui nous semblent les plus pertinents pour faciliter les études ultérieures qui pourront être faites sur le milieu humain par les organismes nationaux et internationaux et aussi pour leur permettre de prendre les décisions qu'ils jugeront nécessaires.

Il convient toutefois de noter que plusieurs organes constituants de l'Organisation, ainsi que bon nombre de leurs organes subsidiaires, poursuivent activement la réalisation de programmes et de projets liés directement aux activités qui sont mentionnées dans les pages suivantes. Par conséquent, d'autres publications ou documents sur cette question paraîtront en temps opportun.

Il va sans dire que quiconque le désire peut obtenir de plus amples renseignements sur les activités actuelles de l'OMM dans ce domaine en s'adressant au Secrétaire général de l'Organisation météorologique mondiale.

SURVEILLANCE DE L'ATMOSPHÈRE

Par suite des risques provoqués par la pollution de l'atmosphère, sujet très préoccupant, il semble que la création d'un système mondial pour surveiller l'état de l'atmosphère soit une nécessité désormais reconnue par tous. Sous l'égide de l'OMM, les nations du monde entier ont déjà mis en œuvre, pour les besoins météorologiques, un système de surveillance de l'atmosphère qui fonctionne depuis de nombreuses années. Il semble utile de présenter ci-après les caractéristiques principales de ce système.

Comme nous le verrons par la suite, ce système a une souplesse « interne » grâce à laquelle il a pu, dans le passé, être modifié en fonction de l'évolution des besoins et il pourra, dans l'avenir, être complété ou aménagé suivant les besoins qui seront exprimés ou imposés.

Il a été reconnu, il y a environ un siècle, que, pour permettre à la météorologie de progresser d'une manière sensible, il fallait nécessairement créer un réseau de stations d'observation couvrant, dans toute la mesure possible, l'ensemble de la surface du globe. D'autre part il est apparu nécessaire de disposer de moyens permettant d'échanger entre pays et entre régions les données d'observation relevées par ces stations. Pour les besoins de la prévision ainsi qu'aux fins d'applications pratiques immédiates des données, les échanges devaient être effectués rapidement et à intervalles fréquents ; pour les besoins de la climatologie, la notion de rapidité n'était pas aussi pressante. Une autre caractéristique indispensable du système résultait de la nécessité d'échanger les données entre des pays parlant des langues différentes ; il fallait donc mettre au point un système de codes chiffrés pour différents types d'observations. Les données rassemblées devaient, évidemment, être rigoureusement comparables et il fallait convenir, à l'échelle internationale, d'effectuer les observations suivant des méthodes et des horaires normalisés et d'attribuer à chacune des stations du réseau un indicatif numérique international de manière à permettre son identification dans les messages chiffrés.

Il est alors vite apparu nécessaire de créer un organisme international au sein duquel les différentes nations du monde pourraient décider d'un commun accord des dispositions à prendre pour satisfaire les besoins précités ou résoudre toute autre question semblable. Le premier Congrès météorologique international s'est tenu à Vienne en 1873 et on peut dire que ce fut là l'origine de l'Organisation météorologique internationale et, par conséquent, de la coopération internationale organisée dans le domaine de la météorologie.

Au fur et à mesure que la météorologie, en tant que science, s'est développée, que ses applications pratiques ont eu une plus grande valeur significative et que les méthodes d'observation ont pu être améliorées, le système mondial d'observation s'est étendu et les méthodes et procédures mises au point par l'organisme international ont été perfectionnées et rendues plus efficaces. En 1951, l'Orga-

nisation météorologique internationale, qui était un organisme non gouvernemental, a été remplacée par l'organisme gouvernemental que constitue l'Organisation météorologique mondiale, institution spécialisée des Nations Unies.

Ainsi, pour des besoins exclusivement météorologiques, il existe depuis un siècle environ un système très efficace qui a été créé et développé pour surveiller l'atmosphère à l'échelle du globe.

Examinons maintenant, d'une manière un peu plus détaillée, comment ce système se présente de nos jours.

Le système actuel constitue la principale partie du programme de l'OMM intitulé Veille météorologique mondiale ; il comprend trois éléments principaux :

- le système mondial d'observation,
- le système mondial de télécommunications,
- le système mondial de traitement des données.

Le premier de ces éléments est conçu de manière que des observations météorologiques soient effectuées à intervalles de quelques heures (généralement toutes les trois ou six heures) suivant des horaires fixés internationalement, dans un réseau de stations couvrant, dans toute la mesure possible, l'ensemble de la surface du globe. Actuellement, environ 8 500 stations dispersées sur tout le globe constituent le réseau synoptique de stations terrestres. La carte présentée en annexe I a pour but de montrer la répartition de ces stations dont la densité est trop grande pour que chaque station puisse être identifiée sur une carte de cette dimension.

Des détails complets sur les stations du réseau et leur programme d'observation quotidien sont publiés dans des publications de l'OMM (voir références 1 et 2, page 12) qui sont distribuées à tous les pays et mises à jour régulièrement à l'aide d'amendements ou d'éditions nouvelles. Certaines indications sur le type d'informations contenues dans la publication désignée par la référence 1 sont fournies dans l'annexe II qui reproduit les renseignements publiés pour une station et donne des explications sur les rubriques sous lesquelles ces renseignements sont publiés. On remarquera, dans cette annexe, qu'en plus des indications relatives aux observations météorologiques régulières faites par chacune des 8 500 stations, la publication mentionne les observations particulières, météorologiques ou géophysiques, qui sont effectuées dans chacune d'elles. Cette annexe contient également la liste de 44 types supplémentaires d'observations ainsi que le nombre de stations dans lesquelles chacune de ces observations supplémentaires est faite. A titre d'exemple nous indiquerons ci-après quelques-uns de ces chiffres :

- 984 stations transmettent chaque mois les moyennes climatologiques des éléments observés en surface (CLIMAT (C)) ;
- 1117 stations font des mesures d'évaporation (EVAP) ;
- 1252 stations font des comptes rendus spéciaux des variations brusques (M/B) ;
- 32 stations font des observations de l'ozone (OZONE) ;
- 252 stations font des observations phénologiques (PH) ;
- 9 stations font des sondages à l'aide de fusées (ROCOB) ;
- 275 stations font des observations de l'état de la mer (SEA) ;

- 175 stations font des observations sismologiques (SEISMO) ;
- 792 stations font des mesures de la température du sol (SOILTEMP) ;
- 1610 stations font des mesures de la durée de l'insolation (SUNDUR) ;
- 92 stations font des mesures de la marée (TIDE).

Tout amendement relatif au programme d'observation ainsi que toute indication supplémentaire se rapportant à un nouveau type d'observation peuvent rapidement être insérés dans la publication et distribués à tous les pays.

En plus des observations effectuées dans les stations terrestres, le système mondial d'observation a été conçu pour que l'on puisse disposer de données fournies par environ 5 500 navires marchands en mer, par des navires météorologiques océaniques spécialisés et par les satellites météorologiques devenus opérationnels depuis ces dernières années. Des publications spéciales de l'OMM traitent de chacun de ces types d'information (voir référence 3, page 12).

Pour qu'elles puissent être utilisées à des fins synoptiques, toutes ces données d'observation doivent être échangées en quelques heures à l'échelle d'une région, d'un hémisphère et même à l'échelle du globe pour certains centres. C'est pourquoi le plan de l'OMM comprend un vaste système de télécommunications à l'échelle du globe. L'annexe III représentant un diagramme schématique du système mondial de télécommunications de l'OMM fournit des indications sur les caractéristiques principales de ce système.

Le nombre considérable de données maintenant disponibles ainsi que le développement de nouvelles méthodes de prévision font que certains centres sont obligés d'acquérir des moyens modernes et, en particulier, des ordinateurs électroniques très rapides pour le traitement des données. A cet effet, le plan de la Veille météorologique mondiale comprend également un système coordonné pour le traitement des données dans les centres mondiaux et régionaux. Les centres météorologiques mondiaux se trouvent à Melbourne, Moscou et Washington et disposent tous de puissants moyens de calcul. Les centres météorologiques régionaux, au nombre de 21, sont répartis à la surface du globe et sont pour la plupart équipés d'ordinateurs ou le seront sous peu. De plus, de nombreux centres nationaux possèdent des installations perfectionnées pour le traitement des données.

Il existe donc un programme mis au point par l'OMM et fonctionnant régulièrement pour surveiller l'atmosphère sur l'ensemble du globe à des fins météorologiques. Ce programme d'observation est complété par des moyens de télécommunications et de traitement des données très importants. Bien qu'il ait été conçu à la lumière de la longue expérience acquise en ce domaine, il conserve cependant une certaine souplesse qui permet de le modifier, compte tenu des différents besoins pouvant se révéler.

Les remarques qui précèdent se rapportent surtout au programme d'observations synoptiques, et il faut souligner que le réseau de stations dans lesquelles des observations sont faites à des fins climatologiques est beaucoup plus dense. Il n'est pas nécessaire que les données utilisées à des fins climatologiques soient échangées aussi rapidement que celles utilisées à des fins synoptiques, mais les données climatologiques posent elles aussi le problème des moyens nécessaires au traitement et à l'archivage d'un très grand nombre d'informations. Ce problème fait l'objet de plusieurs publications de l'OMM (voir, par exemple, la référence 4, page 12).

POLLUTION DE L'ATMOSPHERE

Consciente des risques qui peuvent être provoqués par la pollution de l'atmosphère, l'OMM a récemment adopté un plan relatif à l'établissement d'un réseau de stations pour observer la pollution « de fond », et tous les pays du monde sont maintenant encouragés à créer de telles stations. Le texte intégral de la résolution par laquelle l'OMM a approuvé ce plan est reproduit en annexe IV.

On notera que la mise en œuvre de ce réseau a pour but de déterminer les variations de la pollution atmosphérique à l'échelle du globe et d'établir des études climatologiques de la pollution de l'atmosphère. Des renseignements précis sont indiqués quant à la densité de ce réseau, l'emplacement des stations et les méthodes d'observation ; les éléments devant être mesurés sont également précisés, à savoir : S, Cl^- , NO_3^- , NH_4^+ , Na, K, Ca, Mg, pH dans les précipitations, ainsi que SO_2 , CO_2 et CO dans certaines stations sélectionnées. Le contenu des particules en suspens dans l'air doit également être observé.

Ainsi un plan complet pour la mesure des principaux polluants de l'atmosphère a été établi et approuvé par l'OMM et des mesures sont prises en vue de sa réalisation. Il pourrait cependant être aménagé sans difficulté si cela était nécessaire.

Il y a lieu de souligner tout particulièrement que l'anhydride carbonique (CO_2) et les matières particulaires figurent parmi les substances à mesurer. Les mesures de ces éléments sont particulièrement importantes car il est possible que leurs variations aient une influence sur le temps et le climat. Une augmentation régulière de CO_2 pourrait entraîner un réchauffement de l'atmosphère terrestre tandis qu'une augmentation des substances particulaires pourrait avoir l'effet inverse. Dans les deux cas envisagés, il pourrait en résulter des conséquences sérieuses pour l'espèce humaine. Il est donc très important que des mesures de CO_2 et des substances particulaires soient faites dans un réseau de stations et que ces mesures soient rassemblées et analysées d'une manière systématique. De telles mesures sont également importantes pour la recherche, par exemple pour les travaux portant sur les échanges de CO_2 entre l'atmosphère, d'une part, et les océans et les continents, d'autre part. Il faut mentionner ici que, dans une phase ultérieure, les mesures de CO_2 pourront être effectuées à distance à l'aide de capteurs placés dans des satellites, au lieu d'être faites dans les stations au sol.

Par ailleurs, l'OMM a collaboré avec l'AIEA à la création d'un réseau mondial pour la mesure des isotopes dans les précipitations. Au cours des sept dernières années, plus de 100 stations météorologiques situées dans 67 pays et territoires ont fait des prélèvements mensuels d'eau de pluie pour le réseau de mesure des isotopes dans les précipitations créé par l'OMM et l'AIEA. L'analyse des isotopes d'hydrogène et d'oxygène contenus dans ces prélèvements a permis de répondre positivement et parfois d'une manière déterminante à des questions et problèmes qui étaient posés dans les

domaines de la météorologie, de l'océanographie et de l'hydrologie. Les relevés d'isotopes ont été utilisés à des fins diverses telles que l'étude de la structure des ouragans et l'évaluation du volume de la couche aquifère d'une île volcanique.

En ce qui concerne la forte pollution atmosphérique observée dans les villes et les zones industrielles, l'OMM procède actuellement à des études en vue de mettre au point les méthodes les plus appropriées pour analyser la dispersion des polluants sur des distances courtes et sur des distances longues. Une Note technique, en cours de préparation, exposera des méthodes modernes et des modèles qui sont actuellement employés dans différents pays pour analyser la dispersion sur de courtes distances. Cette Note technique donnera en outre des exemples de systèmes d'avertissement basés sur la prévision des risques de pollution de l'atmosphère. Tout cela démontre que l'OMM s'est particulièrement intéressée à l'ensemble de la question posée par la pollution de l'atmosphère et une nouvelle Note technique de l'OMM comprenant des exposés d'experts reconnus en ce domaine a été publiée tout récemment sous le titre *Meteorological aspects of air pollution* (Aspects météorologiques de la pollution de l'air) (voir référence 5, page 12).

Cette question est étudiée en permanence par un grand nombre des organes constituants de l'OMM. Le Comité exécutif de l'OMM lui-même a établi un groupe d'experts pour le conseiller dans ce domaine.

La Commission de climatologie de l'OMM s'est elle aussi penchée sur les questions de pollution. Cette commission considère que certains aspects climatologiques doivent être pris en considération lors de l'utilisation des données relatives à la pollution atmosphérique locale et qu'en conséquence ces données pourraient très bien être traitées à l'aide des moyens dont disposent les services météorologiques nationaux pour traiter les autres données. La commission a également recommandé que le rassemblement des données climatologiques et celui des données relatives aux composants de l'atmosphère soient coordonnés au niveau national.

La même commission a reconnu qu'en déterminant les risques de pollution de l'atmosphère les climatologistes joueraient un rôle important dans la planification de l'utilisation appropriée de la surface terrestre. De nombreuses études portant sur ces questions sont actuellement en cours comme, par exemple, l'étude sur l'emploi des données climatologiques pour évaluer les risques de pollution de l'air dans le cadre du développement de l'utilisation des terres.

Une autre commission technique de l'OMM, traitant des instruments et des méthodes d'observation, étudie actuellement les questions instrumentales soulevées par la mesure de la pollution de l'atmosphère. Cette même commission étudie également dans quelles conditions doivent être faits les sondages dans les basses couches de l'atmosphère qui sont nécessaires pour déterminer et prévoir les risques de pollution de l'air.

La Commission de météorologie agricole de l'OMM a étudié les aspects météorologiques des dégâts causés aux cultures par la pollution de l'air et les résultats de cette étude ont été publiés dans une Note technique de l'OMM intitulée *Air pollutants, meteorology, and plant injury* (Polluants de l'atmosphère, météorologie et dégâts causés aux plantes) (voir référence 6, page 12).

En 1965, un comité scientifique à caractère consultatif constitué par l'OMM a examiné un rapport sur les risques de pollution provoqués dans les parties supérieures de l'atmosphère par les émanations des fusées ou par toutes autres expériences. Ce comité a conclu qu'en règle générale l'homme ne serait pas en mesure, pendant un avenir prévisible, de modifier l'atmosphère supérieure, à l'échelle mondiale. Toutefois, il a jugé nécessaire de poursuivre l'étude des effets dus à des polluants exotiques tels que l'aluminium, le zirconium et le cobalt. Il a également indiqué que les variations éventuelles de la concentration de lithium pouvaient être telles qu'il ne serait pas possible d'utiliser ce métal comme traceur dans les expériences sur la circulation de l'atmosphère à grande échelle. Le comité a estimé que, pour le moment, il n'était pas nécessaire que l'OMM prenne des dispositions particulières à ce sujet mais qu'elle devait se tenir informée de l'évolution de ces questions. Ce problème a été soumis à la Commission des sciences de l'atmosphère pour étude.

On peut donc dire qu'en plus de l'exploitation du système de surveillance de la pollution mentionné précédemment l'Organisation météorologique mondiale participe activement à l'étude d'un grand nombre d'autres aspects de la pollution de l'air.

CLIMATOLOGIE URBAINE

Le phénomène d'urbanisation, qui est actuellement observé dans presque tous les pays, se traduit par des modifications des conditions météorologiques et climatiques locales. Les conséquences de cette urbanisation entrent dans le cadre d'études relativement récentes qui constituent le domaine de la « climatologie urbaine ». La chaleur qui se dégage dans une zone urbaine et l'influence des rayonnements incident et réfléchi dus à la pollution qu'elle crée peuvent modifier d'une manière très sensible les champs de vent et de température. Il est possible également que l'augmentation des noyaux de condensation se traduise par une augmentation des précipitations.

L'étude de ces problèmes particuliers est étroitement liée à celle que l'on désigne généralement sous le nom de « climatologie appliquée à la construction » dans laquelle les connaissances et les méthodes climatologiques sont utilisées pour résoudre les problèmes posés par la planification de nouvelles zones urbaines et la détermination des structures de bâtiment les plus appropriées, compte tenu des facteurs économiques et du confort désiré.

Ces différentes questions ont été examinées par l'OMM qui vient de publier le résumé des débats qui ont eu lieu à l'occasion d'un colloque sur le climat urbain et la climatologie appliquée à la construction, organisé à Bruxelles, en 1968, en collaboration avec l'Organisation mondiale de la santé (voir références 7 et 8, page 12).

Un autre sujet pertinent est celui de la gestion des eaux alimentant les zones urbaines et agricoles. La Commission d'hydrométéorologie de l'OMM a, par exemple, élaboré des directives pour l'étude des questions relatives à l'alimentation en eau potable, à la construction d'ensembles générateurs d'énergie hydraulique, au développement de systèmes d'irrigation plus rationnels, à la fourniture de méthodes de prévision des crues et à la mise au point de critères plus rationnels pour déterminer les structures des barrages.

Un autre sujet pouvant être cité est celui des effets directs ou indirects du temps et du climat sur l'état sanitaire des êtres humains. L'OMM n'est évidemment pas compétente pour traiter de questions médicales bien que certains projets aient été établis conjointement avec l'Organisation mondiale de la santé ; nous en avons déjà mentionné un exemple. Il faut indiquer, en outre, que l'OMM a procédé récemment à une étude importante et détaillée sur la biométéorologie humaine et que cette étude a été publiée dans une Note technique intitulée *A survey of human biometeorology* (voir référence 9, page 13).

MODIFICATION DU TEMPS ET DU CLIMAT

Volontairement ou involontairement, l'OMM se penche depuis de nombreuses années sur les problèmes posés par la modification du temps et du climat. En ce qui concerne la modification du temps, un complément important a été apporté à la documentation qui existe sur cette question, par suite de la publication de la Note technique de l'OMM intitulée *Artificial modification of clouds and precipitation* (Modification artificielle des nuages et des précipitations) (voir référence 10, page 13). Cette Note technique fait le point des possibilités actuelles en matière de contrôle efficace des précipitations, de dissipation des brouillards et de prévention contre la grêle. Il reste, cependant, certains aspects pour lesquels des études supplémentaires sont nécessaires comme, par exemple, la possibilité de modifier l'énergie des ouragans par ensemencement des nuages ou le déroutement des ouragans. La réduction de l'évaporation et l'augmentation de la nébulosité locale due aux traînées de condensation produites par les aéronefs volant à haute altitude entrent également dans la catégorie des problèmes devant être étudiés. L'OMM suit de très près l'évolution de ces différentes questions.

Si l'on considère maintenant la modification des climats, chacun sait que le climat local aussi bien que celui de grandes étendues peuvent varier non seulement sous l'influence des effets naturels du système soleil-atmosphère-océan, mais aussi sous l'influence de l'homme. Les changements de climat peuvent avoir des conséquences importantes car ils peuvent modifier les conditions fondamentales d'un grand nombre d'activités humaines telles que l'agriculture, le développement des ressources en eau, l'industrie, etc. L'OMM s'efforce de mieux connaître les mécanismes fondamentaux qui sont à l'origine de ces variations avec l'espoir de mettre au point, en temps utile, des méthodes permettant de prévoir ces variations. A cet effet, il est particulièrement important de déterminer si, et dans quelles proportions, la variation du climat observée dans une partie de la surface du globe résulte des conditions naturelles ou des activités humaines ou encore d'une combinaison de ces deux influences. Le développement permanent des conditions arides et semi-arides dans certaines zones du globe avoisinant les régions désertiques est un exemple de l'influence que l'homme peut avoir sur la modification du climat (par suite d'une mauvaise gestion des terres par exemple). Une Note technique traitant de cette question est actuellement en préparation. D'autres exemples d'activités humaines pouvant avoir des conséquences semblables sur le climat ont été mentionnées précédemment dans les paragraphes se rapportant à la pollution de l'air et à l'urbanisation.

Tous ces problèmes sont étudiés en permanence par la Commission de climatologie et la Commission des sciences de l'atmosphère de l'OMM. Un groupe de travail spécial a été récemment créé par la Commission de climatologie pour étudier le problème des fluctuations climatiques et de leurs conséquences pratiques pour l'homme.

POLLUTION DES OCÉANS

Il existe un autre problème relatif au milieu humain qui prend une importance particulière de nos jours : c'est celui de la pollution des océans. La météorologie contribue d'une manière très importante à la mise au point des méthodes destinées à réduire les effets de cette pollution. Les conditions naturelles à la surface de la mer ou au voisinage de cette surface sont en effet très influencées par les conditions météorologiques et *vice versa*. En fait, sous certains aspects, la météorologie et l'océanographie physique ont des domaines si rapprochés qu'il est difficile de délimiter chacun de ces domaines.

Quand cela est nécessaire, des prévisions sont faites pour déterminer la dispersion et le déplacement des polluants entraînés en surface par les phénomènes physiques naturels. Le déplacement éventuel des polluants dont la densité est inférieure à celle de l'eau (comme par exemple l'huile) dépend surtout du vent en surface et des vagues. C'est pourquoi des méthodes classiques et numériques permettant de prévoir ces paramètres de l'environnement ont été mises au point par les météorologistes.

Si l'on introduit d'autres facteurs (courants océaniques, montée des eaux, etc.), ce qui implique une coopération étroite entre le météorologiste et l'océanographe, il est possible de déterminer d'une manière beaucoup plus précise comment les polluants devraient se disperser. Dans ce but, on étudie actuellement la mise en œuvre d'un système élargi d'observation synoptique, dans le cadre de la Veille météorologique mondiale et du système mondial intégré de stations océaniques.

Des travaux de recherche sont également effectués pour connaître comment les polluants de l'atmosphère se déplacent et tombent dans les océans sous l'effet des vents en haute altitude et de la pluie. Il est possible de prévoir sur des bases concrètes, en utilisant les cartes d'analyse en surface et en altitude, ce que sera la vie des impuretés qui s'échappent des groupes industriels ou de tout autre polluant produit par l'homme. Afin de s'assurer que les connaissances que le météorologiste a pu acquérir dans ce domaine sont utilisées comme il convient, l'OMM a contribué à la création du Groupe d'experts mixte des aspects scientifiques de la pollution de la mer patronné conjointement par l'IMCO, la FAO, l'Unesco et l'OMM. En avril 1969, l'OMM, par l'intermédiaire de son Groupe consultatif des recherches sur l'océan, s'est réunie avec les comités de la FAO et du CIUS pour préparer un rapport sur la *Recherche océanique mondiale*. Ce rapport a ensuite été utilisé pour fixer le contenu scientifique du Programme élargi et à long terme d'exploration et de recherche océaniques dans lequel l'étude des problèmes relatifs à la pollution de la mer figure parmi les objectifs principaux.

DOCUMENTS ET PUBLICATIONS PERTINENTS ÉDITÉS PAR L'OMM

Comme indiqué dans le texte qui précède, les renseignements ci-après sont présentés en annexe :

- Annexe I — Carte représentant le réseau mondial des stations d'observation synoptique en surface de l'OMM ;
- Annexe II — Informations sélectionnées relatives au système mondial de surveillance de l'OMM ;
- Annexe III — Diagramme schématique du système mondial de télécommunications de l'OMM ;
- Annexe IV — Résolution 11 (EC-XXI) — Etablissement d'un réseau de stations pour mesurer la pollution de fond.

Pour plus de commodité, les publications de l'OMM auxquelles il a été fait référence lors de l'examen des différents points avec lesquels elles ont un rapport direct sont mentionnées ci-après :

1. *Messages météorologiques : Stations, codes et transmissions* (WMO/OMM – No. 9. TP. 4) :
 - Volume A — *Stations d'observation*
 - Volume B — *Codes*
 - Volume C — *Transmissions*
 - Volume D — *Renseignements pour la navigation maritime*
 - Stations radio côtières acceptant les messages météorologiques de navires (tiré à part du Volume D, partie B)
2. *Réseaux synoptiques de base de stations d'observation* (OMM – N° 217. TP. 113)
3. *Liste internationale de navires sélectionnés, supplémentaires et auxiliaires* (WMO/OMM – No. 47. TP. 18)
4. *Data processing for climatological purposes* (Traitement de l'information à des fins climatologiques) (Note technique N° 100, WMO – No. 242. TP. 132)
5. *Meteorological aspects of air pollution* (Aspects météorologiques de la pollution de l'air) (Note technique N° 106, WMO – No. 251. TP. 139)
6. *Air pollutants, meteorology, and plant injury* (Polluants de l'air, météorologie et dégâts causés aux plantes) (Note technique N° 96, WMO – No. 234. TP. 127)
7. *Urban climates* (Climats urbains) (Note technique N° 108, WMO – No. 254. TP. 141)
8. *Building climatology* (Climatologie appliquée à la construction) (Note technique N° 109, WMO – No. 255. TP. 142)

9. *A survey of human biometeorology* (Etude sur la biométéorologie humaine) (Note technique N° 65, WMO – No. 160. TP. 78)
10. *Artificial modification of clouds and precipitation* (Modification artificielle des nuages et des précipitations) (Note technique N° 105, WMO – No. 249. TP. 137).

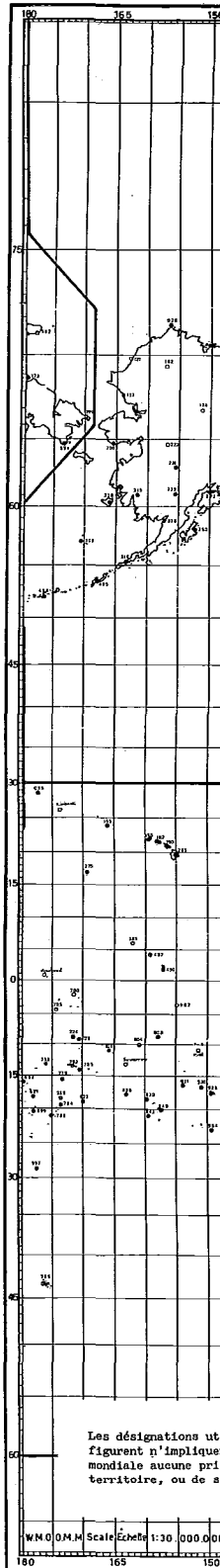
Cette liste ne constitue évidemment qu'un petit extrait de la liste complète des publications de l'OMM.

CONCLUSION

Comme nous l'avons indiqué dans l'introduction, le seul but de cette publication est de résumer les activités déployées par l'OMM dans certains domaines ayant un rapport avec le milieu humain. Cet exposé est nécessairement incomplet car nous avons voulu résumer cette partie du programme de l'OMM d'une manière simple et facile à lire. Cette publication pourra être instructive pour les lecteurs qui ne sont pas familiarisés avec les travaux de l'OMM ; elle pourra également être utile aux autres lecteurs qui remarqueront que les informations qu'ils connaissent sont présentées ici sous une forme inhabituelle.

L'intérêt général qui est porté au problème du milieu humain est si grand que l'on peut prévoir sans risque de se tromper que les activités déployées dans ce domaine s'amplifieront encore. Il est heureux que la prochaine session quadriennale du Congrès de l'OMM doive se tenir en 1971 car il sera ainsi possible à l'organe directeur de reviser la politique générale et le programme de l'Organisation pour les prochaines années.

CARTE REPR



La Publication N° 9.TP.4 contient, pour les 8 500 stations terrestres exploitées dans le cadre du système mis au point par l'OMM, un certain nombre de renseignements correspondant à ceux indiqués ci-après pour une station choisie à titre d'exemple :

1	2	3	4	5	6	7	8	9										
INDEX NUMBER	NAME	LAT.	LONG.	ELEVATION		PRESSURE LEVEL	SURFACE OBSERVATIONS							OBS.H OBS.S.	UPPER-AIR			OTHER OBSERV. AND REMARKS
				HP	H/HA		00	03	06	09	12	15	18		21	00	06	
43149	P VISHAKHAPATNAM	17 43N	83 16E	3	3		X	X	X	X	X	X	X	X	H2230- 1130 S06,07,08	RW P	RW P	WT;A;C;CLIMAT(CT);EVAP; M/B;NEPH;NOCTRA;SEA; SEISMO;SUNDUR;TIDE;TOTRA

Les explications relatives à chaque colonne sont les suivantes :

colonne 1 : *Indicatif.* — L'indicatif OMM permet d'identifier la station météorologique où l'observation est faite ;

colonne 2 : *Nom.* — Le nom de la station est inscrit dans cette colonne ;

colonne 3 : *Latitude et longitude.* — Les latitudes et les longitudes sont indiquées en degrés et en minutes ;

colonne 4 : *Altitude.* — Dans cette colonne figurent :

HP : l'altitude de la station en mètres (niveau de référence du baromètre) ;

H ou HA, en mètres : H, altitude du sol (niveau moyen du terrain à proximité immédiate de la station) ; HA, altitude officielle de l'aérodrome ;

colonne 8 : *Observations en altitude.* — RW signifie radiosondage-radiovent, c'est-à-dire une observation de la pression atmosphérique, de la température et de l'humidité en altitude obtenue par des moyens électroniques, combinée à une observation du vent en altitude obtenue elle aussi par des moyens électroniques. P signifie observation par ballon-pilote, c'est-à-dire une observation du vent en altitude obtenue en suivant, à l'aide d'un dispositif optique, la trajectoire d'un ballon libre. Les heures sont mentionnées en TMG ;

colonne 9 : *Autres observations et remarques.* — Cette colonne donne des indications au sujet des observations supplémentaires faites à la station considérée. Dans l'exemple choisi, les observations et remarques supplémentaires sont les suivantes :

colonne 5 : *Niveau de pression.* — Cette colonne indique le niveau auquel la pression barométrique est réduite. L'absence d'indication (comme c'est le cas dans l'exemple choisi) signifie que la pression est réduite au niveau de la mer ;

colonne 6 : *Observations synoptiques en surface.* — Le signe X indique que des observations en surface sont faites régulièrement à l'heure indiquée ; les heures sont mentionnées en TMG ;

colonne 7 : *Observations horaires (H) — Observations semi-horaires (S).* — Cette colonne indique les observations horaires et semi-horaires effectuées à la station. Les observations horaires sont signalées par la lettre H suivie de la période de la journée au cours de laquelle elles sont faites. De même, les observations semi-horaires sont signalées par la lettre S suivie de la période de la journée au cours de laquelle elles sont faites ;

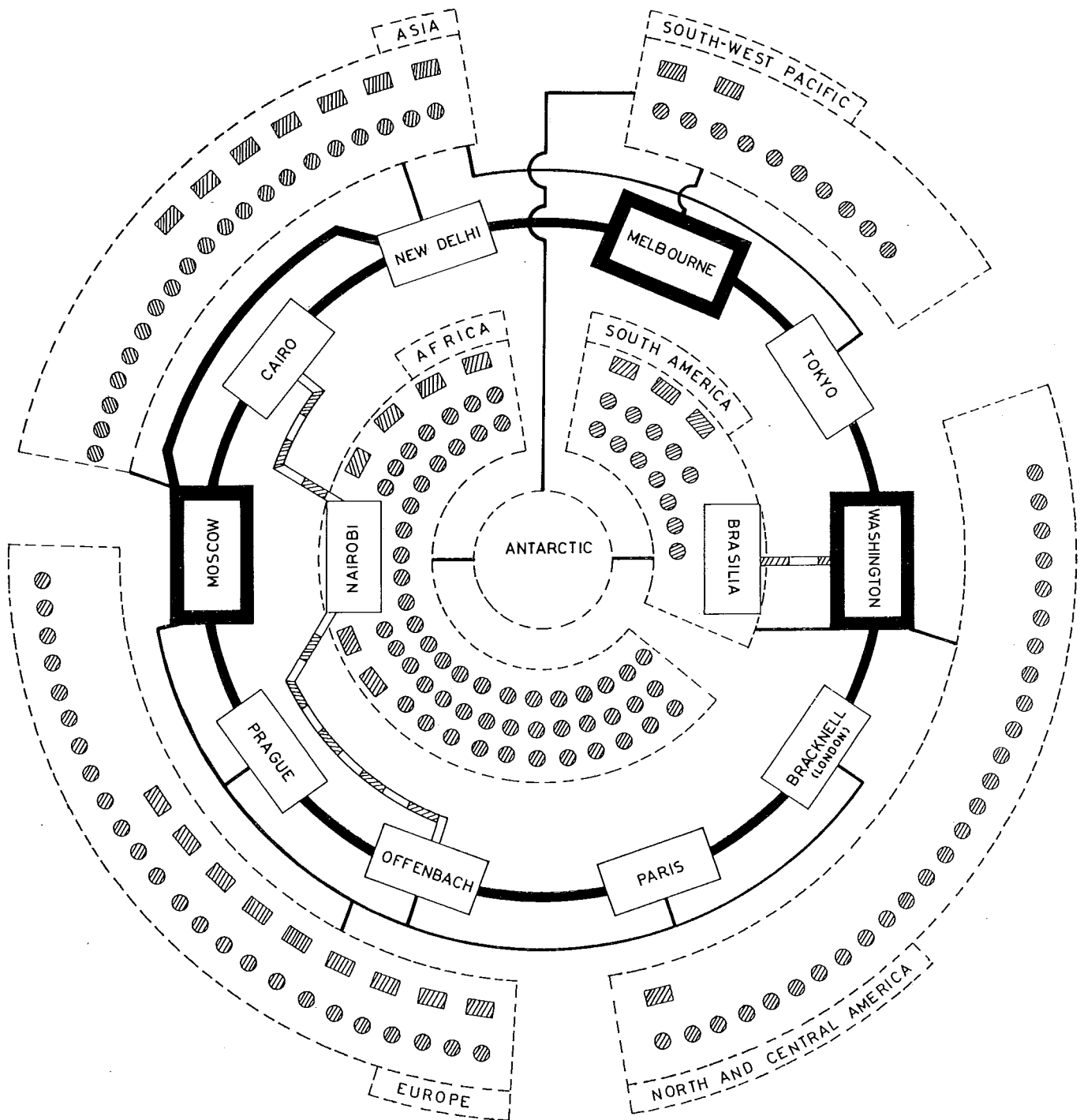
WT : observations du vent en altitude effectuées par radiothéodolite ;
A : aérodrome ;
C : station côtière ;
CLIMAT (CT) : station pour laquelle sont transmises des moyennes climatologiques mensuelles d'éléments météorologiques en surface et en altitude ;
EVAP : mesures de l'évaporation ;
M/B : station transmettant des avis de variations brusques ;
NEPH : observations néphoscopiques ;
NOCTRA : mesures du rayonnement nocturne ;
SEA : observations de l'état de la mer ;
SEISMO : observations sismologiques ;
SUNDUR : mesures de la durée de l'insolation ;
TIDE : observations de la marée ;
TOTRA : mesures du rayonnement total.

Cependant, la liste complète des observations supplémentaires est beaucoup plus longue que celle qui vient d'être présentée et des informations plus complètes sont présentées à la page suivante, ainsi que le nombre de stations dans lesquelles chaque type d'observation est effectué.

<i>Abréviation ou symbole</i>	<i>Signification</i>	<i>Nombre de stations</i>
AGRIMET	Station de météorologie agricole	55
ATMEL	Mesures de l'électricité atmosphérique	15
ATMOS	Localisation des parasites atmosphériques à l'aide d'un radiogoniomètre à secteur étroit	7
AUR	Observation des aurores	43
AUT	Station automatique ou observation effectuée au moyen d'un équipement automatique	13
CLIMAT (C)	Station pour laquelle sont transmises des moyennes climatologiques mensuelles d'éléments météorologiques en surface	984
CLIMAT (T)	Station pour laquelle sont transmises des moyennes climatologiques mensuelles d'éléments météorologiques en altitude	93
CLIMAT (CT)	Station pour laquelle sont transmises des moyennes climatologiques mensuelles d'éléments météorologiques en surface et en altitude	306
EVAP	Mesures de l'évaporation	1 117
H	Observations horaires	3 275
S	Observations semi-horaires	
	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 10px;"> Les lettres sont suivies de chiffres qui indiquent la période pendant laquelle sont effectuées les observations (par exemple : H 00-24 ou S 0630-1830) </div>	
HU/FC	Centre de prévision d'ouragans, de cyclones tropicaux ou de typhons	21
ICE	Observations des glaces	79
IONOS	Observations ionosphériques	7
LIT	Compteur de décharges orageuses	18
MAGNET	Observations magnétiques	17
METAR	Message d'observation météorologique régulière pour l'aviation	105
M/B	Station transmettant des avis de variations brusques	1 252
MONT	Observations des nuages en contrebas de la station	92
NEPH	Observations néphoscopiques	414
NLC	Nuages nocturnes lumineux	58
NOCTRA	Mesures du rayonnement nocturne	10
OZONE	Observations de l'ozone	32
PH	Observations phénologiques	252
RAD	Mesures du rayonnement	52
RAREP	Message d'observation météorologique effectuée par radar	9
RECCO	Vols de reconnaissance	6
ROCOB	Observations par fusée-sonde	9
RSD	Détection des phénomènes météorologiques par radar	234
SEA	Observations de l'état de la mer	275
SEA/SWELL	Observations de la mer et de la houle	75
SEATEMP	Mesures de la température de la mer	106
SEISMO	Observations sismologiques	175



<i>Abréviation ou symbole</i>	<i>Signification</i>	<i>Nombre de stations</i>
SFERIC	Détection des parasites atmosphériques à l'aide d'un radiogoniomètre à rayons cathodiques	29
SKYRA	Mesures du rayonnement céleste	48
SNOW	Relevé nivométrique	105
SOILTEMP	Mesures de la température du sol	792
SOLRA	Mesures du rayonnement solaire	231
SPECI	Messages d'observations spéciales sélectionnés pour l'aviation	193
SUNDUR	Mesures de la durée de l'insolation	1 610
SWELL	Observations de la houle	8
TIDE	Observations de la marée	92
TI/WA/FC	Centre de prévision de raz de marée	7
TOTRA	Mesures du rayonnement total	211



DIAGRAMME SCHÉMATIQUE DU SYSTÈME MONDIAL DE TÉLÉCOMMUNICATIONS DE L'OMM



LÉGENDE

Le diagramme montre les centres situés sur le circuit principal qui entoure le globe.

Les centres représentés par le symbole  sont les centres météorologiques mondiaux, tandis que ceux qui sont désignés par le symbole  sont les centres régionaux de télécommunications situés sur le circuit principal et sur ses antennes.

Le diagramme montre les liaisons de télécommunications entre ces centres, ainsi que les liaisons avec les régions respectives. Dans l'espace représentant chaque région, les centres régionaux de télécommunications sont indiqués par le symbole  et les centres météorologiques nationaux par le symbole . Le nombre de symboles dans chaque espace représente le nombre de centres dans la région correspondante.

Les désignations utilisées dans cette carte et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part du Secrétariat de l'Organisation météorologique mondiale aucune prise de position quant au statut juridique de tel ou tel pays ou territoire, ou de ses autorités, ni quant au tracé de ses frontières.

ANNEXE IV

**RÉSOLUTION 11 (EC-XXI) — ÉTABLISSEMENT D'UN RÉSEAU
DE STATIONS POUR MESURER LA POLLUTION DE FOND**

LE COMITÉ EXÉCUTIF,

NOTANT :

- 1) la résolution 31 (EC-XVIII),
- 2) le paragraphe 9.11.1 du résumé général des travaux de la quatrième session de la CAé,
- 3) la recommandation 21 (69-CSA),

CONSIDÉRANT :

- 1) l'accroissement de la pollution de l'air dans le monde entier,
- 2) la nécessité de mesurer les degrés de pollution dans les zones où l'air est relativement pur (ce que l'on désigne couramment sous le nom de mesures de la pollution « de fond »),
- 3) le fait que, si certains réseaux régionaux de stations de mesure de la pollution de fond continuent à être exploités depuis l'Année géophysique internationale, ces réseaux sont néanmoins insuffisants pour résoudre le problème à l'échelle du globe,

RECOMMANDE que chaque Membre établisse une ou plusieurs stations pour mesurer la pollution de fond conformément au programme défini dans l'annexe à la présente résolution ;

PRIE le Secrétaire général :

- 1) de trouver des représentants permanents des Membres disposés à se charger, sous le patronage de l'OMM, de la centralisation et de la publication des données provenant de ce réseau et de conclure, dès que possible, des accords appropriés avec eux ;
- 2) de fournir, selon les besoins, des avis aux Membres qui acceptent la responsabilité d'entreprendre et d'exécuter les travaux ;
- 3) d'aider les Membres qui ne disposent pas de laboratoires adéquats à trouver dans d'autres pays les installations dont ils ont besoin pour analyser leurs échantillons ;
- 4) de porter à la connaissance des Membres toute procédure complémentaire qui devrait être appliquée pour mettre en œuvre cette résolution dès que de nouvelles négociations auront abouti ;

INVITE le président de la CIMO à étudier les problèmes que posent, sur le plan des instruments, les observations énumérées au paragraphe IV.3 de l'annexe à la présente résolution et à présenter un rapport à la prochaine session du Comité exécutif.

*

* *

ANNEXE A LA RÉOLUTION 11 (EC-XXI)

ÉTABLISSEMENT D'UN RÉSEAU DE STATIONS POUR MESURER LA POLLUTION DE FOND

*PROGRAMME*I. *Objectifs du réseau*

1. Déterminer les variations de la pollution atmosphérique à l'échelle du globe.
2. Etablir des études climatologiques de la pollution de l'atmosphère.

II. *Emplacement des stations*

1. Les stations de mesure de la pollution de fond *ne* devraient être établies *ni* dans les villes *ni* dans les zones industrielles, *ni* dans leur voisinage. Elles devraient être situées à la campagne, à une distance suffisante des zones urbaines pour n'être pas influencées par les variations locales des degrés de pollution.
2. Une station de mesure de la pollution de fond devrait être installée à une station climatologique principale ou à proximité d'une telle station.

III. *Densité du réseau*

Il est proposé que chaque Membre établisse au moins une station. Une densité minimale d'une station par 500 000 km² est recommandée. Dans un pays où il existe plusieurs régions climatiques, une densité plus forte serait nécessaire. Les stations devraient être réparties de manière que l'on obtienne des observations provenant de chaque région climatique.

IV. *Méthodes d'observation*

1. Une station de mesure de la pollution naturelle devrait effectuer les mesures suivantes :
 - a) prélèvements d'échantillons mensuels des précipitations ;
 - b) mesures du trouble atmosphérique (de préférence trois fois par jour).
2. Ces mesures devraient être complétées par :
 - a) des observations climatologiques ;
 - b) des mesures du rayonnement solaire (dans les bandes ultraviolettes et visibles du spectre).
3. Lorsque cela est possible, d'autres types de mesures devraient être effectuées, à savoir :
 - a) prélèvements d'échantillons mensuels des dépôts secs ;
 - b) mesures moyennes hebdomadaires des concentrations de SO₂ et de CO₂ dans l'air ;
 - c) mesures de certains gaz dans l'atmosphère, par exemple, CO et oxydes d'azote ;
 - d) mesures des polluants par des méthodes indirectes, par exemple celle du laser ;
 - e) mesures de l'albédo de la terre à partir de satellites météorologiques ;
 - f) mesures des polluants à partir de stations situées dans des régions montagneuses et à partir d'aéronefs.

V. *Analyses des échantillons*

Les échantillons des précipitations et des dépôts secs devraient être analysés pour déterminer la teneur en S, Cl⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, Na, K, Ca, Mg, ainsi que le pH, l'alcalinité ou l'acidité et la conductibilité électrique.

VI. *Rassemblement et publication des données dans un centre*

Les Membres devraient envoyer régulièrement leurs données à un centre, conformément aux procédures arrêtées par le Secrétaire général.

