
ESPAGNE

Document de travail

Aspects techniques d'une convention sur les armes chimiques

Introduction

Les réunions du Groupe de travail spécial des armes chimiques du Comité du désarmement qui se sont tenues en 1981 et 1982 ont permis de réaliser des progrès substantiels, notamment dans les domaines techniques se rapportant aux diverses clauses de la convention à l'étude. Néanmoins, il subsiste des problèmes dont la solution dépendra de l'esprit de coopération entre les pays intéressés qui, en apportant le bénéfice de leur expérience et de leurs connaissances, contribueront à éliminer les difficultés.

L'Espagne, qui a renoncé depuis longtemps à la fabrication à l'échelle industrielle de produits chimiques agressifs à des fins militaires, s'intéresse beaucoup au succès des travaux du Groupe spécial des armes chimiques, qui permettrait de passer au plus tôt à l'élaboration d'une convention.

Le rapport du 10 août 1982 (1) du Président du Groupe de travail sur les consultations tenues avec des experts sur des questions techniques contient plusieurs propositions concernant l'ordre du jour de la réunion d'experts prévue pour le printemps 1983. Dans le présent document de travail, nous présentons une série de considérations et de suggestions sur certains de ces points.

I. Matériaux pour les listes d'agents de la catégorie des "autres produits chimiques nuisibles" et pour la liste des précurseurs importants à examiner

Le progrès technologique réalisé au cours du siècle dernier a entraîné un développement considérable de la chimie qui a permis de synthétiser un grand nombre de substances chimiques. Si l'on inclut les substances naturelles, on compte actuellement dans le monde plus de 4 millions de produits chimiques, dont plus de 60 000 sont couramment utilisés pour des usages agricoles, sylvicoles, industriels, domestiques, médicaux, cosmétiques et autres. Chaque année, un millier environ de produits nouveaux sont commercialisés.

Cependant, parallèlement à tous les aspects positifs - et ils sont nombreux - de cette évolution, les produits toxiques ont entraîné de nouveaux dangers et de nouveaux risques pour l'homme et son environnement. Ces risques sont difficiles à évaluer car leurs conséquences n'apparaissent qu'à long terme; les personnes qui bénéficient des avantages des produits chimiques et celles qui sont exposées aux risques qu'ils comportent ne sont pas les mêmes; enfin, les recherches dans ce domaine en sont encore à leurs débuts et de nombreuses lacunes subsistent dans nos connaissances.

Dans tous les pays, ce sont généralement les instituts de l'hygiène et de la sécurité du travail et les organismes responsables de la santé publique et de l'environnement qui étudient la nocivité des substances chimiques.

Il existe sur ce point dans le monde une vaste collaboration internationale entre les divers organismes nationaux et internationaux qui étudient les effets toxiques, les doses maximales admissibles dans le milieu de travail, la symptomatologie et le traitement des intoxications causées par les produits chimiques d'usage industriel.

C'est ainsi que l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists publie annuellement une liste de produits chimiques, accompagnée de toutes les données déjà spécifiées.

Cette publication a cela d'intéressant qu'elle constitue une "liste ouverte" dont les valeurs sont révisées chaque année et qui admet des propositions de modifications.

Pour être acceptées, les propositions visant à inclure annuellement des substances sur la liste doivent être accompagnées de justifications valables et d'essais.

Il serait intéressant d'examiner la possibilité d'établir un système analogue de "liste ouverte" d'autres substances chimiques nuisibles et de précurseurs importants, avec chaque année des inscriptions de nouvelles substances - et éventuellement des retraits - selon les propositions des pays qui s'intéressent au traité, ainsi qu'un rapport technique portant notamment sur les synthèses de produits agressifs dans lesquels ils interviennent et, le cas échéant, sur les essais de toxicité (des précurseurs ou des produits finals de la synthèse organique dont ils font partie ou du mélange final obtenu, selon le cas).

II. Elaboration de recommandations sur les méthodes de détermination de la toxicité des aérosols par inhalation

Lorsqu'un produit chimique est administré par inhalation sous forme d'aérosol, sa toxicité augmente.

Des particules physiologiquement inertes, devenues agressives par adsorption de gaz toxiques pénètrent profondément dans l'appareil respiratoire, où elles se déposent, créant des foyers de haute concentration de substances toxiques.

Les substances chimiques présentent un risque différent selon qu'elles contaminent simplement le milieu ou que leurs vapeurs se trouvent mélangées à des aérosols.

Bien qu'il soit intéressant d'examiner, dans l'étude toxicologique des aérosols non seulement les risques qu'ils présentent par voie d'inhalation, mais ceux créés par le contact avec les muqueuses, les yeux ou la peau ou par voie d'injection, ainsi que leurs effets locaux et leurs effets sur les systèmes physiologiques, il convient d'effectuer séparément des essais de détermination quantitative de la C₅₀ afin de pouvoir calculer le pourcentage d'aérosols effectivement absorbé par les voies respiratoires. Il ne faut pas non plus oublier les réactions psychologiques fondamentales résultant de la gêne physique ou de l'angoisse, bien que ces effets aient moins d'importance aux fins d'une convention (agents incapacitants et psychochimiques).

Pour l'étude de la toxicité aiguë des aérosols, on peut adopter les méthodes recommandées par le National Research Council des Etats-Unis (2) ou par l'Organisation mondiale de la santé (3).

La Federal Hazardous Substances Labeling (4) recommande d'utiliser une salle d'expérience contenant des rats, des lapins et des cobayes sur trois niveaux en maintenant constantes les conditions d'humidité et de température. On détermine expérimentalement la quantité d'aérosol injectée dans la salle avec l'air filtré et la concentration atteinte par les substances à l'intérieur de la salle. On détermine la dose létale pour 50 % (DL 50) des animaux.

On peut étudier au moyen d'instruments perfectionnés (polygraphes, etc.) ou par des observations de base la réaction systémique au pourcentage d'aérosols qui pénètre dans le courant sanguin.

Sachsse, Ullmann et d'autres auteurs (5) ont mis au point un dispositif composé de quatre unités indépendantes, formées chacune de deux cylindres de polyvinyle rigide superposés. Le cylindre supérieur mesure environ 650 mm de haut et 308 mm de diamètre et le cylindre inférieur à 300 mm de haut; un disque rotatif est placé sous ce dernier cylindre. A 120 mm et à 240 mm de la base, celui-ci est percé de deux rangées d'orifices équidistants de 50 mm de diamètre. On relie ces orifices aux tubes (160 x 152 mm pour les rats) qui contiennent les animaux.

L'ensemble du cylindre inférieur est placé dans une caisse de protection.

L'atomiseur est placé au sommet du cylindre supérieur, et le cylindre inférieur est équipé d'un impacteur en cascade, d'un hygro-thermomètre, d'un fluxmètre et d'une pompe à vide. Cette dernière aspire l'air du système à raison de 13 litres environ par minute; l'aérosol obtenu est inactivé par passage dans une solution d'hydroxyde de soude à 10 %, avec 0,5 % de peroxyde d'hydrogène, puis dans un filtre.

La difficulté des problèmes techniques que posent les expériences d'inhalation a amené Clark (6) à concevoir une méthode d'étude des effets toxiques d'aérosol par étapes de complexité croissante :

PREMIERE ETAPE : Toxicité aiguë.

Détermination de la DL 50 par voie orale, intraveineuse et intratrachéenne.

Etude simple de l'irritation (oeil, etc.).

DEUXIEME ETAPE : Inhalation aiguë.

Détermination de la CtL 50 (concentration létale) par un séjour de quatre heures dans une atmosphère "respirable", avec des particules d'une dimension aérodynamique de 1 à 5 μ .

TROISIEME ETAPE : Inhalation subaiguë.

Détermination chez deux espèces (rats, chiens) de la DMT (dose maximale tolérée) dans une atmosphère "respirable" avec augmentation des doses tous les trois à quatre jours jusqu'à l'apparition de signes cliniques. On effectue alors un examen histopathologique.

QUATRIEME ETAPE : Inhalation chronique.

(Cette étape serait sans objet aux fins du traité, de même que les étapes suivantes).

On recommande d'utiliser deux espèces d'animaux, rongeurs et non rongeurs (chiens ou singes, par exemple).

CINQUIEME ETAPE : Tératologie.

On recommande d'utiliser des rats et des lapins (mortalité foetale, développement ou croissance du foetus).

SIXIEME ETAPE : Etudes spéciales.

(synergie éventuelle entre propulseurs, coadjuvants; effets hypertenseurs ou sympathomimétiques, etc.).

Etant donné la très grande diversité des méthodes toxicologiques décrites dans la littérature et appliquées par les toxicologues, il serait intéressant d'adopter une méthode normalisée aux fins du traité et d'homologuer un ensemble de méthodes utilisables par les divers Etats que l'on comparerait à la méthode adoptée, en utilisant les substances témoins, cette comparaison comprenant une analyse statistique des différences entre les mesures et de l'homogénéité des variances.

Ainsi, aux fins de la Convention sur les armes chimiques, les organismes de vérification nationale pourraient utiliser leurs propres méthodes toxicologiques, sans autre condition que l'homologation et la comparaison avec la méthode internationale adoptée.

III. Evaluation technique de l'emploi de systèmes spécialisés pour la fourniture d'informations (boîtes noires) comme composants d'un système de vérification des armes chimiques

Etant donné les limitations techniques que présentent actuellement les systèmes de collecte d'information spécialisés (boîtes noires) axés sur les processus chimiques et les installations chimiques, il serait intéressant d'obtenir la participation du plus grand nombre de pays et de mettre au point des capteurs appropriés à la vérification chimique, afin de pouvoir à bref délai substituer ces systèmes aux inspections sur place dans certains tout à fait spécialisés.

On pourrait définir la "boîte noire" comme un système capable de capter et de fournir des données avec une précision et une fiabilité déterminées en vue de la vérification du respect d'une convention sur les armes chimiques.

Il est indispensable de connaître la précision requise et la fiabilité exigée du système pour mener à bien des projets adaptés à chaque cas spécifique envisagé dans la Convention et déterminer le type de capteurs et les redondances nécessaires pour les réaliser.

IV. Formulation de méthodes pour protéger et surveiller l'environnement durant la destruction des armes chimiques : planification de la destruction

La pollution de l'environnement pendant la destruction des stocks et des arsenaux des armes chimiques est fonction :

- des éléments à détruire,
- de la méthode choisie,
- du lieu et du moment choisis pour cette destruction.

Chacune des solutions possibles est associée à un coût et produit un certain flux de polluants. Il serait donc utile de recourir à la modélisation pour les évaluer et de procéder au choix en tenant compte des diverses pollutions existantes et provoquées dans le milieu et des limites établies comme maximales admissibles.

Les émissions produites par les différents types d'activité humaine se dispersent dans l'atmosphère, selon leur nature, sous une forme qui est principalement conditionnée par les facteurs météorologiques. A partir de certaines limites, la composition ou "qualité de l'air" qui en résulte provoque des dommages aux éléments de l'écosystème local. Les modèles de simulation de la pollution atmosphérique associent les trois concepts ci-après :

Les émissions existantes dans une zone peuvent être estimées en fonction de facteurs d'émissions qui rapportent la quantité de polluants émise à un indice déterminé qui dépend du type d'activité de la zone, de la quantité de combustibles consommée, etc., comme ceux élaborés par l'Agence des Etats-Unis pour la protection de l'environnement.

La météorologie-type de chaque période et zone de base est estimée par analyse statistique des données météorologiques historiques et se présente sous la forme d'une matrice probabiliste à n dimensions.

La qualité de l'air est formulée en utilisant deux paramètres par polluant :

- Concentration maximale admissible du polluant dans l'atmosphère.
- Nombre de dépassements de cette concentration autorisés en un laps de temps donné (probabilité maximale admissible que la concentration dans l'air dépasse la limite absolue).

Par la méthode classique des modèles de diffusion, on peut simuler l'évolution dans le temps des concentrations de polluants atmosphériques, en situant sur les coordonnées spatio-temporelles le modèle de destruction considéré. On détermine ainsi s'il se produit dans un domaine considéré un problème outrepassant les limites établies.

On utilise aussi d'autres modèles pour le traitement des résidus solides.

Ce type de modèle peut aussi être utilisé pour déterminer l'emplacement le plus probable du foyer de pollution à partir des données recueillies dans le milieu ambiant (7).

Un certain nombre de modèles établis au Centre de recherche de l'université autonome de Madrid ont été expérimentés avec succès dans la zone industrielle de Bilbao (8).

DOCUMENTS DE REFERENCE

- (1) - CD/CU/MP.41 Rapport du Président du Groupe de travail des armes chimiques sur les consultations tenues avec des experts sur des questions techniques (10 août 1982)
- (2) - NATIONAL RESEARCH COUNCIL, NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES WASHINGTON (1964). Principles and Procedures for Evaluation the Toxicity of Household Substances.
- (3) - OMS Critères d'hygiène de l'environnement.
- (4) - Federal Hazardous Substances Labeling Act. 1961.
- (5) - Sachsse y col. (1974) Measurement of inhalation. Toxicity of aerosols in small laboratory animals. Proc. of the European Soc. for the Study of Drug Toxicity, vol. XV. Excerpta Medica. Amsterdam.
- (6) - Clark D.G. (1974) The toxicological evaluation of aerosols. Proc. of the European Soc. for the Study of drug Toxicity, vol. XV. Excerpta Medica Amsterdam.
- (7) - Ferrer I. Modelos para el estudio de la contaminación ambiental. (U.A.M.) 1983 - Madrid - Espagne.
- (8) - Aguilar y col. Nervion River Valley Bilbao Air Pollution Study (1974) U.A.M. IBM - Madrid - Espagne.