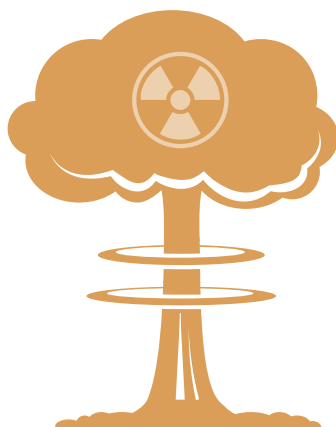


NUCLEAR WINTER: A WARNING



Vatican City 1984

NUCLEAR WINTER: A WARNING

(English, French and Italian text)

January 23-24-25, 1984

Le présent rapport a été précédé par deux autres, la “Déclaration sur les conséquences de l’emploi des armes nucléaires” (textes français, anglais) et la “Declaration on prevention of nuclear war” (textes anglais, italien et français) qui ont été rédigés par deux Groupes de travail convoqués le 7-8 octobre 1981 et le 23-24 septembre 1982 par l’Académie Pontificale des Sciences. Le 23-24-25 janvier 1984, un Groupe de 18 scientifiques, dont les noms et les pays d’origine sont signalés à la fin de ce Document, a été réuni par l’Académie Pontificale des Sciences, dans son siège, la Casina Pie IV (Cité du Vatican), pour adresser à l’humanité toute entière un troisième avertissement, qui est le sujet de cette publication, sur les conséquences d’une guerre nucléaire et en particulier sur les profondes perturbations du climat dans tout l’ensemble de la planète. Les Participants au Groupe de travail et l’Académie Pontificale des Sciences qui les a convoqués ont la conscience d’avoir accompli leur devoir d’informer le monde sur les conséquences d’une attaque nucléaire, qui pourrait mettre en péril l’avenir de l’humanité.

Carlos Chagas, Président de l’Académie Pontificale des Sciences

Nuclear war would include among its immediate consequences the death of a large proportion of the populations in combatant nations. Such a war would represent a catastrophe unprecedented in human history. Subsequent radioactive fallout, weakening of the human immune system, disease, and the collapse of medical and other civil services would threaten large numbers of survivors.

We must now issue an additional warning: newly-recognized effects of nuclear war on the global climate indicate that longer-term consequences might be as dire as the prompt effects, if not worse.

In a nuclear war, weapons exploded near the ground would inject large quantities of dust into the atmosphere, and those exploded over cities and forests would suddenly generate enormous amounts of sooty smoke from the resulting fires. The clouds of fine particles would soon spread throughout the Northern Hemisphere, absorbing and scattering sunlight and thus darkening and cooling the earth’s surface. Continental temper-

atures could fall rapidly – well below freezing for months, even in summertime – creating a “nuclear winter”. This would happen even with wide variations in the nature and extent of nuclear war.

We have only recently become aware of how severe the cold and the dark might be, especially as a consequence of intense and numerous fires ignited by nuclear explosions, and from attendant changes in atmospheric circulation. This would produce a profound additional assault upon surviving plants, animals and humans. Agriculture, at least in the Northern Hemisphere, could be severely damaged for a year or more, causing widespread famine.

Calculations show that the dust and smoke may well spread to the tropics and to much of the Southern Hemisphere. Thus non-combatant nations, including those far from the conflict, could be severely afflicted. Such nations as India, Brazil, Nigeria, and Indonesia could be struck by unparalleled disaster, without a single bomb exploding on their territories.

Moreover, nuclear winter might be triggered by a relatively small nuclear war, involving only a minor fraction of the present global strategic arsenals, provided that cities are targeted and burned. Even if a “limited” nuclear war were initiated in a manner intended to minimize such effects, it would likely escalate to the massive use of nuclear weapons, as the Pontifical Academy of Sciences stressed in its earlier “Declaration on Prevention of Nuclear War” (1982).

The general results seem to be valid over a wide range of plausible conditions, and over wide variations in the character and extent of a nuclear war. However, there are still uncertainties in the present evaluations, and there are effects which have not yet been studied. Therefore, additional scientific work and continuing critical scrutiny of methods and data are clearly required. Unanticipated further dangers from nuclear war cannot be excluded.

Nuclear winter implies a vast increase in human suffering, including nations not directly involved in the war. A large proportion of humans who survive the immediate consequences of nuclear war would most likely die from freezing, starvation, disease, and, in addition, the effects of radiation. The extinction of many plant and

animal species can be expected, and, in extreme cases, the extinction of most non-oceanic species might occur. Nuclear war could thus carry in its wake a destruction of life unparalleled at any time during the tenure of humans on Earth, and might therefore imperil the future of humanity.

The Working Group which prepared this information paper was composed of:

Carlos Chagas, Brazil, *Chairman*
 Vladimir Alexandrov, USSR
 Edoardo Amaldi, Italy
 Dan Beninson, Argentina
 Paul J. Crutzen, FRG
 Lars Ernster, Sweden
 Giorgio Fiocco, Italy
 Steven J. Gould, USA
 José Goldemberg, Brazil
 S.N. Isaev, USSR
 Raymond Latarjet, France
 Louis Leprince-Ringuet, France
 Carl Sagan, USA
 Carlo Schaerf, Italy
 Eugene M. Shoemaker, USA
 Charles Townes, USA
 Eugene P. Velikhov, USSR
 Victor Weisskopf, USA

L'HIVER NUCLEAIRE: UN AVERTISSEMENT

La guerre nucléaire entraînerait comme conséquence immédiate la mort d'une grande partie des populations des nations en conflit. Une guerre de ce genre représenterait une catastrophe sans précédent dans l'histoire de l'humanité. Les retombées radioactives, l'affaiblissement du système immunitaire humain, la maladie, et l'effondrement des services médicaux et civils menaceraient un grand nombre de survivants.

Il nous faut maintenant insister par un nouvel avertissement: on a récemment pris conscience que les conséquences à long terme de la guerre nucléaire sur l'ensemble climatique de la planète pourraient s'avérer aussi funestes que ses effets immédiats, sinon pires.

Dans une guerre nucléaire, les armes explosant près du sol projetteraient dans l'atmosphère des quantités importantes de poussière, et celles qui exploseraient au-dessus des villes et des forêts produiraient aussitôt des masses énormes de fumée chargée de suie provenant des incendies ainsi allumés. Les nuages de fines particules se répandraient aussitôt sur l'hémisphère Nord, absorbant et diffusant les rayons solaires, ce qui amènerait ténèbres et froid à la surface de la terre. Les températures continentales pourraient tomber rapidement et rester nettement en-dessous de zéro pendant plusieurs mois, même en été – provoquant un "hiver nucléaire". Ceci se produirait quelle que soit l'importance des variations dans la nature et l'étendue du conflit nucléaire.

On n'a réalisé que depuis peu de temps à quel point il ferait froid et sombre, conséquence notamment des incendies, intenses et multiples, allumés par les explosions nucléaires, et des changements corrélatifs dans la circulation atmosphérique. Ceci provoquerait une nouvelle et profonde agression sur les plantes, les animaux et les hommes encore en vie. L'agriculture, au moins dans l'hémisphère Nord, souffrirait sérieusement pendant une année ou davantage, ce qui entraînerait une famine étendue.

Des calculs montrent que la poussière et la fumée pourraient fort bien se répandre jusqu'aux tropiques et à une bonne partie de l'hémisphère

Sud. Les nations non-combattantes, même les plus éloignées du conflit, pourraient ainsi se trouver sérieusement atteintes. L'Inde, le Brésil, le Nigéria et l'Indonésie, par exemple, pourraient se trouver frappés d'un désastre sans précédent, sans qu'une seule bombe n'ait explosé sur leur territoire.

En outre, l'hiver nucléaire pourrait être déclenché par une guerre nucléaire relativement restreinte, n'ayant impliqué qu'une fraction minime de l'ensemble des arsenaux stratégiques actuels pour atteindre et détruire les villes visées. Même si l'on commençait une guerre nucléaire "limitée" pour en minimiser les conséquences, on serait probablement entraîné, par un jeu d'escalade, vers un emploi massif d'armes nucléaires, comme l'Académie Pontificale des Sciences l'a bien montré dans sa précédente "Déclaration sur la prévention de la guerre nucléaire" (1982).

L'ensemble des résultats semble devoir rester valable pour un large éventail de conditions plausibles et malgré d'importantes variations quant au caractère et à l'étendue d'une guerre nucléaire. Cependant, des incertitudes demeurent dans les évaluations actuelles, et certains effets n'ont pas encore été étudiés. C'est pourquoi un travail scientifique complémentaire et un examen critique constant des méthodes et des données sont nécessaires évidemment. On ne peut exclure d'autres dangers imprévus d'une guerre nucléaire.

L'hiver nucléaire implique un accroissement considérable de la souffrance humaine, y compris pour des nations qui ne participeraient pas la guerre. Une grande partie des êtres humains qui auraient survécu aux conséquences immédiates d'une guerre nucléaire mourraient très probablement de froid, de faim, de maladie et, en outre, des effets des radiations. L'extinction de nombreuses espèces végétales et animales est probable et, dans les cas extrêmes, on peut prévoir l'extinction de la plupart des espèces qui ne vivent pas dans les océans. La guerre nucléaire pourrait alors entraîner dans son sillage une destruction sans précédent de la vie durant le passage sur la terre des êtres humains, et pourrait mettre en péril l'avenir de l'humanité.

Le Groupe de travail qui a préparé ce document d'informations était composé par:

Carlos Chagas, Brésil, *Président*
Vladimir Alexandrov, URSS
Edoardo Amaldi, Italie
Dan Beninson, Argentine
Paul J. Crutzen, RFA
Lars Ernster, Suède
Giorgio Fiocco, Italie
Steven J. Gould, USA

José Goldemberg, Brésil
S.N. Isaev, URSS
Raymond Latarjet, France
Louis Leprince-Ringuet, France
Carl Sagan, USA
Carlo Schaerf, Italie
Eugene M. Shoemaker, USA
Charles Townes, USA
Eugene P. Velikhov, URSS
Victor Weisskopf, USA

L'INVERNO NUCLEARE: UN ALLARME

Una guerra nucleare produce come conseguenza immediata la morte di una gran parte della popolazione dei paesi belligeranti. Essa quindi rappresenterebbe una catastrofe senza precedenti nella storia dell'umanità. Le successive ricadute radioattive, l'indebolimento del sistema immunitario umano, le malattie, e il collasso del sistema medico sanitario e di altri servizi civili minaccerebbero un gran numero dei sopravvissuti.

Noi dobbiamo ora lanciare un ulteriore allarme: gli effetti, riconosciuti solo recentemente, di una guerra nucleare sul clima globale indicano che le conseguenze a lungo termine possono essere altrettanto se non più terribili di quelle immediate. In una guerra nucleare le bombe esplose vicino al terreno immetterebbero grandi quantità di polvere nell'atmosfera e quelle esplose sopra le città e le foreste genererebbero improvvisamente vastissimi incendi con la produzione di enormi quantità di fumo. Le nubi di particelle finissime si disperderebbero in tutto l'emisfero nord assorbendo e diffondendo la luce del sole e provocando così un oscuramento e raffreddamento della superficie della terra. Le temperature continentali scenderebbero rapidamente ben al di sotto del congelamento delle acque per mesi, perfino durante l'estate, dando così origine a un "inverno nucleare". Ciò avrebbe luogo anche con ipotesi molto diverse sulla natura e l'estensione della guerra nucleare.

Solo recentemente noi siamo diventati consapevoli di quanto severi possano essere il freddo e il buio, specialmente come conseguenza degli intensi e numerosi incendi innescati dalle esplosioni nucleari, e dei conseguenti mutamenti nella circolazione atmosferica.

Ciò produrrebbe un profondo ulteriore danno alle piante, animali ed esseri umani sopravvissuti. L'agricoltura, per lo meno nell'emisfero settentrionale, potrebbe essere seriamente danneggiata per un anno o più, causando così ampie carestie.

I calcoli mostrano che le polveri e i fumi possono diffondersi anche ai tropici e a gran parte

dell'emisfero sud. Cosciché nazioni non belligeranti, comprese quelle lontane dal conflitto, potrebbero essere severamente colpite. Nazioni come l'India, il Brasile, la Nigeria e l'Indonesia potrebbero subire disastri senza precedenti, senza che una singola bomba fosse esplosa sul loro territorio.

Inoltre, l'inverno nucleare potrebbe essere determinato anche da una guerra nucleare relativamente piccola, che coinvolga solo una piccola frazione degli attuali arsenali strategici globali, se le città venissero scelte come bersagli e bruciate. Anche se una guerra nucleare "limitata" venisse iniziata in modo da minimizzare tali effetti, essa presumibilmente si svilupperebbe con un uso massiccio delle armi nucleari, come ha già sottolineato la Pontificia Accademia delle Scienze nella sua precedente "Dichiarazione sulla Prevenzione della Guerra Nucleare" (1982).

I risultati generali sembrano essere validi con un largo spettro di condizioni plausibili e con ampie variazioni nel carattere ed estensione di una guerra nucleare. Tuttavia nelle presenti valutazioni ci sono ancora incertezze ed effetti che non sono stati studiati. Pertanto, sono necessari un ulteriore lavoro scientifico e un continuo esame critico dei metodi e dei dati. Altri pericoli derivanti da una guerra nucleare ancora oggi impreveduti non possono essere esclusi.

L'inverno nucleare comporta un vasto aumento delle sofferenze umane, anche in nazioni non direttamente coinvolte nel conflitto. Una larga parte degli esseri umani che sopravvivono alle conseguenze immediate di una guerra nucleare, molto probabilmente troverebbero la morte per congelamento, fame, malattie e, in aggiunta, gli effetti delle radiazioni. L'estinzione di molte specie di piante e di animali è prevedibile e, come caso estremo, potrebbe verificarsi la estinzione della maggioranza delle specie non-oceaniche. La guerra nucleare potrebbe così portare nella sua scia una distruzione di vita senza precedenti durante la presenza dell'uomo sulla Terra, e potrebbe così mettere in pericolo il futuro dell'umanità.

Il gruppo di lavoro che ha preparato questo documento di informazione era composto da:

Carlos Chagas, Brasile, *Presidente*
Vladimir Alexandrov, URSS
Edoardo Amaldi, Italia
Dan Beninson, Argentina
Paul J. Crutzen, Germ. Occ.
Lars Ernster, Svezia
Giorgio Fiocco, Italia

Steven J. Gould, USA
S.N. Isaev, URSS
Raymond Latarjet, Francia
Louis Leprince-Ringuet, Francia
Carl Sagan, USA
Carlo Schaerf, Italia
Eugene M. Shoemaker, USA
Charles Townès, USA
Eugene P. Velikhov, URSS
Victor Weisskopf, USA