

# 1. L'IMPORTANCE RELATIVE DES DIFFÉRENTES CATASTROPHES NATURELLES ET LA CARTE UNIVERSELLE DES RISQUES.

Albert PISSART

## I. INTRODUCTION

Par catastrophes naturelles, on entend les sinistres provoqués par les forces de la nature. Nous les passerons ci-dessous en revue en considérant à la fois le nombre de victimes qu'elles ont provoquées, l'importance des dégâts matériels dont elles sont responsables et en examinant leur répartition à la surface de la terre. Le présent chapitre introductif a été rédigé en considérant les listes des catastrophes et la carte universelle des risques naturels qui sont données en annexe. Il est important de souligner que ces listes présentent, non seulement le nombre de morts, mais aussi, dans la mesure du possible, le coût total des sinistres exprimé en dollars (valeur de l'époque). Après cette vue d'ensemble, nous nous demanderons pourquoi les catastrophes naturelles paraissent plus fréquentes et font de plus en plus de dégâts au fur et à mesure que passent les années.

## II. CHUTE DE CORPS CÉLESTES

Dans la presse sont apparus au cours des dernières années des articles qui mentionnent le danger sans doute le plus grave qui menace l'humanité. En octobre 1992, des journaux ont annoncé que l'apocalypse aurait lieu le 14 août 2126. A cette date, la comète SWIFT-TUTTLE devrait entrer en collision avec la Terre en provoquant une explosion équivalente à 1.000 bombes atomiques! L'avertissement est venu d'astronomes qui estimaient à une probabilité de 1 sur 400 le risque que cette collision se produise. Si celle-ci avait lieu, elle provoquerait sans doute la disparition de nombreuses formes de vie sur la Terre, d'une

manière semblable à ce qui s'est peut-être produit à la fin du Crétacé! Heureusement des calculs ultérieurs ont permis par la suite de démentir cette prévision. Toutefois les cratères qui existent à la surface de notre planète (+/-100 cratères connus avec un diamètre allant de 1 à 100 km) et qui sont dus à l'impact de corps célestes permettent d'affirmer qu'un tel danger existe réellement. Ainsi en 1908, une comète a explosé au-dessus d'une région inhabitée de Sibérie en dégageant une énergie d'environ 20 Mt (soit plus de 1.000 fois la bombe d'Hiroshima). Bien que la population mondiale soit rassemblée sur une petite partie de la surface de la Terre, la possibilité de voir se produire une telle catastrophe dans une région densément habitée n'est pas négligeable et a été estimée à 1 par 1.000 ou par 10.000 ans (Smith, 1985 - Geology, 73, p. 675-678). C'est dans cette perspective que des crédits ont été libérés en 1992 par le Congrès des U.S.A. pour chercher à reconnaître à temps l'approche de comètes et d'astéroïdes. Toutefois, aujourd'hui l'homme n'est pas encore à même d'intervenir pour modifier la trajectoire de ces corps célestes.

## III. LES SÉCHERESSES

Au nombre de personnes qui ont péri dans des catastrophes naturelles au cours des cinquante dernières années (voir tableau 3.4 en annexe sous le titre "autres catastrophes naturelles"), les sécheresses ont représenté les événements les plus dramatiques: les famines de 1965-1967 ont fait en Inde 1.500.000 victimes; celles du Sahel en 1972-1975, 250.000 morts. Comme il s'agit de régions très pauvres, l'estimation du coût total de ces désastres s'élève seulement à

+ 1 planche hors-texte



100 millions de dollars U.S. pour la sécheresse de l'Inde et 500 millions pour celle du Sahel. Ces chiffres sont dérisoires si l'on se souvient que la chute de grêle en Bavière survenue le 12 juillet 1984 et qui n'a fait que des dégâts matériels a coûté, à elle seule, 1 milliard de dollars! Evidemment elle affectait une région économiquement très prospère et où de très nombreux biens sont couverts par des contrats d'assurances.

#### IV. LES INONDATIONS

Les inondations (voir annexe 3.3) ont fait en Chine, certaines années, un nombre de victimes comparables à celles dues aux grandes sécheresses. En juillet-août 1959, dans le nord du pays, 2 millions de personnes sont mortes dans des inondations. Le Fleuve Bleu en juillet-août 1931 a fait 1.400.000 victimes. En 1887, le Fleuve Jaune a tué 900.000 personnes. Ces catastrophes extraordinaires résultent de changements de cours de grands fleuves chinois dans des plaines densément habitées. Cette multitude de victimes en une seule inondation est tout à fait exceptionnelle. Des pertes en vie supérieures à 50.000 victimes ne se retrouvent nulle part en dehors de la Chine!

La carte universelle des risques de catastrophes naturelles reproduite en annexe ne mentionne rien au sujet des inondations. En partie, parce que cette carte a été réalisée par une compagnie d'assurances qui ne s'intéresse pas à ce qui se passe en Chine, car ce pays ne participe pas aux échanges internationaux de réassurances. Par ailleurs, il convient de remarquer qu'aucune partie du globe n'est tout à fait à l'abri des inondations. Rappelons à ce sujet qu'à Mostagadem (côte algérienne), il y a eu 3.000 morts dans une inondation survenue en novembre 1927.

Enfin la période de récurrence des inondations est extrêmement difficile à

déterminer. Si on arrive chez nous à établir des courbes de durée-fréquence des précipitations, il est beaucoup plus malaisé d'estimer la fréquence des inondations, car celles-ci dépendent non seulement des pluies instantanées mais encore de leur répartition dans l'espace et dans le temps.

#### V. LES SÉISMES

Les tremblements de terre constituent les catastrophes naturelles auxquelles tout le monde pense quand on parle de risques naturels. Sans atteindre les chiffres effarants que nous avons découverts pour les inondations de Chine, plusieurs centaines de milliers de victimes sont mortes en Chine lors de quelques événements sismiques (voir l'annexe : séismes). Le tremblement de terre de Tiang Chan aurait ainsi provoqué la mort de 650.000 personnes le 27 juillet 1976, et son coût a été estimé à 5 milliards de dollars U.S. C'est évidemment énorme mais cependant faible si l'on compare avec les dégâts qui résulteraient d'un gros séisme qui pourrait coûter plusieurs centaines de milliards de dollars en Californie ou au Japon. Rappelons que le tremblement de terre de Kobe, en 1995, a provoqué des dégâts de l'ordre de 100 milliards de dollars U.S..

Le risque sismique est sans doute celui que l'on mesure le mieux de nos jours. Il reste constant dans le temps et les études de probabilité d'apparition sont basées sur des études historiques. L'estimation du risque paraît assez bien établie du moins dans les régions où existent des documents d'archives pour une longue période.

La carte des risques naturels publiée par la Münchener Rückversicherungs Gesellschaft donne à ce sujet une excellente vue des zones sismiques à l'échelle mondiale. On y retrouve évidemment le dessin des limites des plaques tectoniques où les risques sont élevés. Cette carte montre les

endroits où existe, avec une probabilité de 20% sur une période de 50 ans, le risque de voir apparaître un tremblement de terre d'une intensité supérieure à celle mentionnée dans la légende. Le commentaire de cette carte précise que les intensités peuvent être réduites ou amplifiées selon la nature du substratum de la zone considérée: l'intensité doit être augmentée de +1,5 sur des sédiments meubles gorgés d'eau ou sur des remblais artificiels. L'exemple du tremblement de terre de Mexico (1985) fournit le meilleur exemple de l'amplification locale des séismes.

## VI. LES TEMPÊTES

Les tempêtes constituent le risque naturel le plus important par la fréquence de réapparition du phénomène et la superficie totale des territoires dévastés. C'est dans ce secteur que les compagnies d'assurances remboursent le plus de sinistres (voir annexe : tempêtes). La carte des risques naturels que nous présentons distingue les cyclones tropicaux (hurricanes dans l'Atlantique et NE du Pacifique, cyclones dans l'océan Indien et près de l'Australie, typhons à l'ouest du Pacifique) qui d'après ce document méritent ce nom lorsque le vent dépasse 118 km/h, mais pour lesquels on observe des vents de 200 et même de 300 km/h. Ces cyclones diminuent de puissance dès qu'ils arrivent sur terre. Ils provoquent des pluies diluviennes sur les montagnes exposées à ces vents violents, pluies responsables à leur tour d'inondations.

La carte des risques naturels donne les tracés habituels de ces cyclones tropicaux. Les côtes et les îles sont évidemment les plus menacées. Le nombre de victimes peut être très élevé comme le montre les 300.000 morts du cyclone qui a ravagé le Bangladesh en novembre 1970 et les pertes s'élevant à 2,3 milliards de dollars U.S. pour le hurricane "Frédéric" sur la côte du golfe du Mexique.

Les tempêtes extratropicales, dont nous avons en mémoire des exemples avec les tempêtes que nous avons subies en 1990, représentent pour les compagnies d'assurances un risque important. Celles qui se produisent en Europe, continent couvert par de nombreuses assurances, représentent des pertes considérables (2 milliards de francs belges rien que pour 1990 en Belgique) même si le nombre de victimes reste peu élevé.

Dans les régions tempérées, il faut en outre mentionner le risque de tornades. Ce phénomène local a été responsable de la destruction en Ardenne du village de Légglise, il y a une dizaine d'années. De diamètre moyen de 100 m, avec des trajectoires de quelques kilomètres, des vitesses maximales des vents qui peuvent atteindre 400 km/h, et des chutes de pression qui font éclater des fenêtres hermétiquement closes, ce phénomène peut détruire des bâtiments massifs. C'est aux U.S.A. que ce phénomène est le plus fréquent avec 800 occurrences par an. Dans ce pays, un zonage du territoire selon l'importance du risque a été dessiné et est figuré sur la carte des risques naturels et donnée en annexe.

## VII. PHÉNOMÈNES CÔTIERS

Sur les côtes, les risques naturels particuliers sont liés aux tempêtes qui élèvent le niveau de la mer et provoquent de grandes inondations. Ainsi la tempête de janvier/février 1953 a fait aux Pays-Bas 1932 morts et a coûté plus de 3 milliards de dollars. Le risque de tsunami est, quant à lui, associé aux risques sismique et volcanique et la carte des risques naturels présente les zones où le danger est reconnu. C'est évidemment autour de l'océan Pacifique que le risque est le plus grand. Cependant la Méditerranée n'est pas à l'abri de tsunamis.

## VIII. LES VOLCANS

Les phénomènes volcaniques représentent le dernier grand risque de catastrophe naturelle dont nous devons parler. Ce risque est aussi extrêmement difficile à définir. La carte des risques naturels se contente de mentionner tous les volcans en activité depuis 10.000 ans. Mis à part le risque de raz de marée lié à une explosion (comme celle du Krakatoa en 1883 [36.000 morts] ou celle du Tambora en 1815 [92.000 morts]), les catastrophes engendrées sont souvent locales qu'il s'agisse de nuées ardentes (26.000 morts, Montagne Pelée en Martinique) ou du déclenchement de coulées de boue. Ce dernier phénomène, par sa fréquence, est celui qui provoque le plus de victimes. Un potentiel énorme de catastrophes existe cependant si une éruption entraînait la libération des 800 km<sup>3</sup> d'eau que contient le Crater Lake aux U.S.A.

## IX. DIVERS

D'autres catastrophes naturelles (éboulements, avalanches, incendies, vagues de froid, grêle) sont mentionnées dans les listes données en annexe. Elles n'ont généralement pas de conséquences aussi désastreuses que celles que nous avons mentionnées plus haut.

## X. LA FRÉQUENCE DES CATASTROPHES NATURELLES ET SPÉCIALEMENT DES TEMPÊTES.

Les compagnies d'assurances sont inquiètes car les catastrophes leur coûtent de plus en plus cher et les mettent en difficulté. Il est fondamental pour elles de comprendre d'où vient l'accroissement du risque et de savoir si les catastrophes naturelles sont plus fréquentes aujourd'hui qu'autrefois.

De 1960 à 1990, le nombre de grandes catastrophes naturelles et le préjudice

économique qui y est lié augmentent constamment. Le nombre de catastrophes paraît spécialement s'accroître depuis le début des années 80, non seulement pour les tempêtes, mais aussi pour toutes les catastrophes en général.

La question se pose de savoir si cette augmentation ne résulte pas du réchauffement climatique que l'on annonce depuis plusieurs années, mais dont la réalité n'a toujours pas été établie. Les recherches effectuées par la Compagnie Sigma (Suisse de réassurance) montrent cependant que l'on assiste à la même progression des coûts liés aux catastrophes naturelles et aux sinistres majeurs dus à l'homme (grands incendies, aviation, navigation,...). De telle sorte que l'on attribue l'augmentation des dépenses liées aux sinistres aux facteurs humains et non aux facteurs naturels. Par facteurs humains on entend l'augmentation de la population qui a doublé depuis 1950, la croissance des grandes villes, le degré d'assurances en augmentation dans la plupart des pays, le développement de l'industrialisation par une plus grande complexité des procédés mis en oeuvre, le regroupement des industries dans de vastes complexes, tout cela avec une plus grande concentration des valeurs qui en résulte. De la même façon, l'augmentation du transport aérien et en particulier l'usage de très grands avions, l'augmentation du tonnage des gros bateaux mais surtout le coût des plates-formes de forage off-shore ont modifié les risques supportés par les compagnies d'assurances. Rien ne permet à ce jour de prouver que le réchauffement dénommé "Global Change" a augmenté la fréquence et l'importance des tempêtes.

Adresse de l'auteur :

Albert PISSART, Professeur émérite, Département de Géographie physique, B11, Université de Liège.