

L'enseignement en gestion des risques naturels

par

Pierre OZER*, Bernard TYCHON*, André OZER** & Roger PAUL***

KEYWORDS. — Natural Risks ; Mitigation ; Prevention ; Management and Evaluation ; Education.

SUMMARY. — *The Teaching of Natural Risks' Management.* — Since 2000, the "Fondation Universitaire Luxembourgeoise" (Arlon, Belgium), the University of Liege and the Gembloux Agricultural University have organized a master degree in natural risks' management. This 12-month multidisciplinary training is supported by the "Conseil Interuniversitaire de la Communauté française de Belgique" (CIUF). Each year, about ten scholarships are granted to candidates from developing countries. The authors, in charge of this unique teaching programme in the French-speaking world, introduce the course and highlight its originality.

1. Introduction

L'intérêt porté aux catastrophes et aux risques naturels ne cesse de croître. En effet, la fréquence des grandes catastrophes naturelles est en constante augmentation (fig. 1). En 1990, dans l'objectif de mieux connaître ces problématiques, les Nations Unies ont lancé une décennie internationale de la prévention des catastrophes naturelles (IDNDR). A l'issue de cet effort à l'échelle mondiale, la meilleure connaissance des

* Fondation Universitaire Luxembourgeoise, avenue de Longwy 185, B-6700 Arlon (Belgique).

** Département de Géographie physique, Université de Liège, allée du 6 Août 2, B-4000 Liège (Belgique).

*** Laboratoire de toxicologie environnementale, Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés 2, B-5030 Gembloux (Belgique).

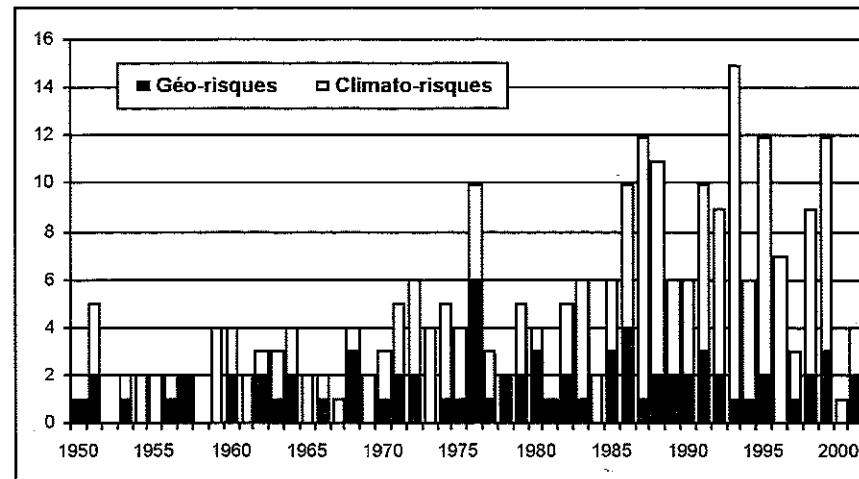


Fig. 1. — Evolution des grandes catastrophes naturelles, par type, répertoriées dans le monde de 1950 à 2001 (d'après *Munich Rev.* 2002).

risques et des catastrophes, le développement de la culture de la prévention, la mise en place de politiques adéquates et la diffusion rapide de l'information durant les périodes de crises pour la gestion et l'évaluation des catastrophes sont autant de points essentiels à développer dans les années à venir pour limiter les impacts humains et financiers de tels désastres.

Depuis 2000, la Fondation Universitaire Luxembourgeoise, l'Université de Liège et la Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux organisent un diplôme d'études spécialisées (DES) en gestion des risques naturels, totalisant 695 heures d'enseignement et de travaux pratiques. Cette formation multidisciplinaire de douze mois dispose du soutien du Conseil Interuniversitaire de la Communauté française de Belgique (CIUF). Celui-ci octroie une dizaine de bourses d'études par an à des ressortissants des pays en voie de développement. Les auteurs, responsables scientifiques de cet enseignement unique dans le monde francophone, présentent cette formation et en soulignent les originalités multiples.

2. Contexte

Par catastrophes naturelles, on entend les sinistres provoqués par les forces de la nature. Ces catastrophes sont très diverses tant par leur

étendue géographique que par leur échelle de temps. D'après les responsables de la Veille Météorologique Mondiale, notre planète subit d'innombrables assauts au cours d'une année : de l'ordre de 100 000 orages, 10 000 inondations, des milliers de séismes, d'incendies de forêts, de glissements de terrain, d'avalanches et de tornades, et des centaines d'éruptions volcaniques, de cyclones tropicaux, d'épisodes de sécheresse et d'infestations acridiennes. Seules les plus dramatiques de ces catastrophes font les gros titres de la presse internationale, mais beaucoup d'entre elles causent des pertes en vies humaines et des dégâts matériels.

Les grandes catastrophes naturelles [1]* de ces dix dernières années (1990-1999) ont provoqué des pertes économiques d'un montant supérieur à 600 milliards de US\$ et des pertes couvertes par les assurances de l'ordre de 110 milliards de US\$ (tab. 1). D'autres catastrophes moins importantes ont fait doubler au moins le montant de ces pertes. Par rapport aux années soixante, la charge des pertes économiques a été multipliée par huit, sans compter l'inflation, et celle des pertes couvertes par les assurances, par 16. Avant 1987, un seul sinistre avait coûté plus d'un milliard de US\$ au secteur des assurances. Depuis, ce montant a été atteint pour 33 sinistres dont 15 se sont produits entre 1998 et 2001 (*Munich Rev.* 2002).

Au cours des trente dernières années, les catastrophes naturelles ont coûté la vie à plus de trois millions de personnes et laissé plus d'un milliard d'individus malades ou sans abri, dont 95 % dans les pays en voie de développement. Ceci fait dire à plusieurs spécialistes que tant les

Tableau 1

Grandes catastrophes naturelles (1950-1999) (*Munich Rev.* 2002)

	Décennie 1950-59	Décennie 1960-69	Décennie 1970-79	Décennie 1980-89	Décennie 1990-99	Rapport 90s:60s
Nombre de grandes catastrophes naturelles	20	27	47	63	87	3,2
Pertes économiques (10 ⁹ U.S.\$)	39,6	71,1	127,8	198,6	608,5	8,6
Pertes couvertes par les assurances (10 ⁹ U.S.\$)	—	6,8	11,7	24,7	109,3	16,1

* Le chiffre entre crochets [] renvoie à la note, p. 329.

catastrophes naturelles que la dégradation croissante de l'environnement au niveau mondial sont des menaces sérieuses pour le développement. En effet, la part du PIB perdu est, d'après les estimations, vingt fois plus importante dans les pays en voie de développement que dans les pays industrialisés.

Sur le plan économique, les interconnexions qui se développent rapidement ont exacerbé la transmission de la vulnérabilité aux catastrophes. Lors d'une catastrophe naturelle, on estime que le nombre de personnes touchées est approximativement 1 000 fois supérieur à celui des personnes tuées. Les pertes peuvent se propager sur les marchés financiers par des fuites de capitaux, des dépréciations de monnaies nationales, des dettes accrues, etc. Les pays en voie de développement sont particulièrement sensibles aux caprices des flux de capitaux sur le plan international qui les rendent encore plus vulnérables aux effets bouleversants des catastrophes naturelles. La croissance économique d'un pays ou d'une région repose notamment sur l'investissement, sur une bonne gestion et sur la stabilité sociale et, malheureusement, les catastrophes naturelles provoquent exactement l'inverse. La perte de capital (naturel ou créé par l'homme) provoque subitement un désinvestissement. De plus, les activités de secours consécutives aux catastrophes accroissent fortement la charge financière et administrative des gouvernements. Enfin, les catastrophes sont très souvent déstabilisantes sur le plan social (MUNASINGHE & BELLE 1998).

Ainsi, le fait d'être à la fois à proximité d'un phénomène naturel extrême et au bas de l'échelle économique ou sociale (au sens large du terme) aura des conséquences dramatiques, souvent mortelles, sur les populations. Actuellement, les risques de décès dus à des catastrophes naturelles par million d'habitants sont douze fois plus élevés dans les pays en voie de développement qu'aux Etats-Unis d'Amérique. D'après les chiffres, les perspectives sont sombres. D'ici l'an 2025, 80 % de la population mondiale résidera dans les pays en voie de développement et, d'après les estimations, pas moins de 60 % de cette population sera extrêmement vulnérable aux inondations, aux tempêtes violentes, aux tremblements de terre, etc.

Tous ces chiffres peuvent donner l'impression que les épisodes destructeurs se multiplient. Il est cependant plus probable que le monde soit devenu plus vulnérable. Dans les pays en voie de développement, en particulier, la densité démographique des zones sinistrées où l'urbanisation croissante est souvent exacerbée par la fragilité des infrastructures matérielles et les effets des modifications de l'environnement, peut être à l'ori-

gine du problème. Cette vulnérabilité apparaît clairement quand on pense à la facilité avec laquelle les systèmes de communication peuvent être paralysés, à la manière dont les codes de la construction et les mesures de sécurité peuvent être négligés, à l'insuffisance des programmes d'information et d'éducation du public et à l'inconsistance des plans d'urgence conçus pour assurer la survie en cas de catastrophe. Ainsi, l'incapacité de lutter contre la dégradation de l'environnement résultant de l'intervention humaine accroît la vulnérabilité aux risques qui découlent des catastrophes naturelles. Jakarta, Manille et Rio de Janeiro sont des exemples typiques de villes dont le développement incontrôlé, ajouté à la déforestation et au déversement des déchets dans les fleuves et canaux, ont accru le ruissellement et provoqué de graves inondations.

3. Objectifs du cours

De nombreux pays en voie de développement sont caractérisés par un milieu naturel particulièrement fragile (régions semi-arides ou subissant de très fortes moussons) qui risque de se dégrader rapidement et de façon dramatique. La pression démographique y constitue un facteur de dégradation important, elle est également à l'origine d'une occupation de plus en plus importante de zones à risques (zones inondables, volcaniques,...).

Dans les pays en développement, les risques liés à la sécurité alimentaire sont perçus comme les plus immédiats. Par exemple, le risque de sécheresse en région sahélienne, l'infestation par des sautériaux ou d'autres parasites dans une campagne culturale ou encore le risque d'érosion et de désertification suite aux activités humaines ou aux changements des conditions agroclimatiques. Les connaissances fondamentales sur les processus à risque peuvent conduire à la mise en place d'actions préventives, de méthodes de gestion ou d'aménagements qui permettront souvent de mener localement une lutte efficace.

Les risques naturels majeurs (inondations, sécheresses exceptionnelles, tremblements de terre, éruptions volcaniques, ouragans, etc.) nécessitent la mise en œuvre de modes de gestion particuliers.

Le cours vise à former des responsables capables de participer, à tous les niveaux de la prise de décision, à une meilleure intégration de la gestion des risques naturels dans les stratégies et projets de développement.

Les risques naturels pris en considération sont les géo- et climato-risques (générateurs potentiels de catastrophes naturelles *stricto sensu*). Les effets d'amplification que les activités humaines peuvent exercer sur ces risques sont également étudiés (érosion, désertification, famines, ...).

Ce cours vise plus particulièrement :

- A situer la gestion des risques naturels dans une perspective de développement durable et donc à donner aux participants une capacité d'approche globale et systémique de la problématique de la gestion des ressources naturelles et à mettre en évidence les indispensables apports des différentes disciplines sollicitées ;
- A identifier et étudier les processus naturels générateurs de risques, leurs impacts, les risques y afférents ; compte tenu du public cible et de l'importance économique de l'agriculture dans les pays en développement, une attention particulière sera portée aux activités agricoles ;
- A former les participants aux méthodes d'analyse des risques : collecte et traitement de l'information, modélisation, analyse économique, analyse du domaine d'acceptabilité, analyse des multicritères, etc. ;
- A former les participants aux méthodes de gestion des risques : mitigation, prévention, limitation des impacts, gestion des situations de crise ;
- A permettre aux participants d'acquérir les compétences nécessaires pour opérationnaliser les connaissances acquises en favorisant l'approche par études de cas et résolution de problèmes.

4. Structure de l'enseignement

Cinq modules composent ce DES en gestion des risques naturels (pour plus de renseignements et le programme complet de l'enseignement, voir aussi WWW1 et WWW2).

4.1. ENSEIGNEMENT PLURIDISCIPLINAIRE EN SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Le domaine du risque est typiquement un champ d'interaction entre de nombreuses disciplines relevant tant des sciences humaines que des sciences expérimentales et appliquées.

Cet enseignement a pour objectifs :

- De donner aux étudiants une capacité d'approche globale et systémique des problèmes environnementaux liés aux risques naturels en mettant en évidence l'apport des différentes disciplines à l'analyse et à la gestion des problèmes ;
- D'amener les étudiants à situer la gestion du risque dans une perspective de développement durable ;
- De développer une capacité de travail en équipe pluridisciplinaire.

4.2. COURS DE MISE A NIVEAU

La présence d'un public d'origines différentes impose une mise à niveau pour des matières de base. Ces cours sont sélectionnés en fonction de la formation antérieure de l'étudiant et de l'option choisie pour l'enseignement spécialisé.

4.3. OUTILS D'ANALYSE DU RISQUE

Ce module comporte une brève introduction aux risques naturels suivie de l'enseignement, par une équipe pluridisciplinaire, de la méthodologie générale de l'analyse du risque. Ensuite, de manière plus spécifique, l'utilisation d'outils spécialisés (modélisation, SIG, télédétection, etc.) pour la collecte et le traitement de données en relation avec la description et l'analyse des problèmes liés aux risques naturels est abordée.

4.4. ENSEIGNEMENT SPECIALISE SUR LES RISQUES NATURELS ET LEUR GESTION

Ces cours ont comme objectif de présenter et d'étudier les phénomènes naturels susceptibles d'effets négatifs sur les activités humaines, de prévoir leur risque d'occurrence et de proposer des moyens de lutte. Ces phénomènes sont subdivisés en deux grandes orientations : celle relative à l'agrométéorologie et à l'environnement (les climato-risques) et celle relative aux risques hydrologiques, géodynamiques et en milieu côtier (les géo-risques).

- Risques relatifs à l'agrométéorologie et à l'environnement : vents et pluies exceptionnels (tempête, typhon, ouragan,...), changements climatiques, sécheresse, gel, érosion, désertification, famine, dégradation environnementale, etc. ;
- Risques hydrologiques, géodynamiques et en milieu côtier : inondations, flux boueux, surexploitation des nappes aquifères, volcanisme, tectonique, phénomènes karstiques, glissements de terrain, éboulements, avalanches, érosion littorale, subsidence naturelle ou induite, intrusion des eaux salées, tsunami, etc.

Des exercices pratiques intégrés sont préparés sous forme de travaux de terrain en Belgique, en France et lors d'une excursion organisée en Sardaigne.

4.5. OUTILS DE GESTION DES RISQUES NATURELS ET AIDE A LA DECISION

L'enseignement étant vu tant du côté des sciences humaines que du côté technico-scientifique, ce module vise, essentiellement à travers des

études de cas, à mettre en évidence et analyser les différents aspects de la gestion du risque ainsi qu'à en dégager les stratégies pertinentes :

- Utilisation des données dans la prise de décision et dans les choix politiques ;
- Réduction des risques d'occurrence et/ou des effets (prévention/mitigation) ;
- Prise en compte des perceptions des communautés concernées, information, sensibilisation, éducation ;
- Alerte précoce ;
- Plan d'urgence et gestion des situations de crise ;
- Gestion des situations post-crise et évaluation.

5. Bilan et conclusions

Lors de la première année académique 2000-2001, neuf étudiants boursiers ont été sélectionnés parmi plus de 200 candidatures. En septembre 2001, huit étudiants provenant de trois continents différents ont terminé avec succès le cycle d'études en gestion des risques naturels. Les différents travaux de fin d'études réalisés touchaient à de multiples types de risques dans les pays respectifs de chaque participant :

- Erosion éolienne en milieu aride en Algérie par télédétection ;
- Evolution pluviométrique et relation inondations – événements pluvieux au Sénégal (1921-2000) (voir également SENE & OZER, ce volume) ;
- Analyse de la campagne agricole 1998 au Niger par DHC-CP et FAOINDEX spatialisé ;
- Interpolation spatiale et estimations des précipitations par satellite au Burundi ;
- Risques d'érosion et d'accumulation dans la zone côtière de Hai Phong ;
- Contribution à l'étude des risques d'érosion côtière sur le littoral béninois ;
- Volcanisme au Cameroun ;
- Impacts de l'exploitation des carrières en Haïti.

Des contacts réguliers sont maintenus avec chacun d'entre eux, retournés à leur poste au pays. En outre, l'un d'entre eux a entamé un DEA à la Fondation Universitaire Luxembourgeoise (F.U.L.). Actuellement, la deuxième promotion est constituée de seize étudiants, dont onze

boursiers, deux fonds propres originaires d'Afrique et trois européens. La majeure partie des travaux de fin d'études s'effectuent sur des problématiques des régions d'outre-mer.

NOTE

- [1] Selon la *Munich Rev.*, une catastrophe naturelle est qualifiée de «grande» si la capacité de la région ou du pays touché est dépassée, rendant l'aide inter-régionale ou internationale nécessaire. C'est souvent le cas lorsque des milliers de personnes perdent la vie, quand des centaines de milliers de personnes se retrouvent sans abri ou quand un pays souffre de pertes économiques trop lourdes à assumer.

BIBLIOGRAPHIE

- MUNASINGHE, M. & BELLE, A. 1998. Les catastrophes naturelles et le développement durable : rapports et possibilités d'action. — *In* : La prévention commence par l'information. Nations Unies, pp. 9-12.
- Munich Rev.* 2002. Annual Review : Natural Catastrophes 2001. — München, Germany, Münchener Rückversicherungs Gesellschaft, 48 pp.
- SENE, S. & OZER, P. 2003. Are the 1999 and 2000 urban floods in Senegal due to exceptional rainfall events ? — *In* : Tropical Climatology, Meteorology and Hydrology (2nd International Conference, Brussels, Dec. 12-14, 2001). Royal Academy of Overseas Sciences / Royal Meteorological Institute of Belgium.
- WWW1 : http://cud.ciuf.be/bc_risk_natural.htm.
- WWW2 : <http://www.ulg.ac.be/aacad/prog-cours/sciences/FSCDESIntGesRis.html>.