



HAL
open science

De l'évaluation à la gestion des risques : la vulnérabilité en question

Robert d'Ercole

► **To cite this version:**

Robert d'Ercole. De l'évaluation à la gestion des risques : la vulnérabilité en question. Pangea infos, 1996, 25, pp.5-12. hal-01168563

HAL Id: hal-01168563

<https://hal.science/hal-01168563>

Submitted on 26 Jun 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

RISQUES NATURELS / NATURAL HAZARDS

DE L'ÉVALUATION A LA GESTION DES RISQUES : LA VULNÉRABILITÉ EN QUESTION

From hazards evaluation to their management: vulnerability in question

Robert D'Ercole *

* Département de Géographie, Université de Savoie, 73376 Le Bourget-du-Lac (France)

RÉSUMÉ

L'article invite le lecteur à réfléchir sur la notion de vulnérabilité indissociable de toute approche du risque. Cette question concerne les régions côtières, mais de manière générale tout type de région exposée aux menaces naturelles.

Plusieurs exemples, issus de travaux récemment réalisés dans le domaine des sciences sociales, illustrent l'intérêt des études de vulnérabilité.

Mots-clés : vulnérabilité, gestion des risques, crise.

ABSTRACT

Through this paper presented within the framework of the international workshop 'Gestión de sistemas oceanográficos del Pacífico Oriental' (Concepción, Chile, 6-16 April 1996), the reader is invited to consider the notion of vulnerability being absolutely linked with any risk approach. This problem applies to coastal regions but also in a wider sense to any kind of region submitted to natural hazards.

Several examples taken out from recent works in the field of social sciences demonstrate the advantage and interest of such vulnerability studies.

Key words : vulnerability, risk management, crisis.

Dans le cadre de l'atelier international 'Gestión de sistemas oceanográficos del Pacífico Oriental' (Concepción, Chili, 9-16 avril 1996), un groupe de travail s'est penché sur la question des risques en milieu côtier (grupo temático 5 : 'Riesgos y emergencias ambientales marinos'). Plusieurs communications ont porté sur les risques naturels (liés notamment aux tsunamis, aux séismes ou aux effets du Niño) et des propositions de programmes de recherche internationaux ont été formulées (cartographie des risques, information préventive, etc.).

Dans ce contexte nous avons présenté une communication dont l'objectif n'était pas de débattre d'un problème côtier spécifique mais de porter l'attention sur la question de la vulnérabilité, indissociable de toute approche du risque. La première partie de l'intervention invitait à réfléchir sur la notion de vulnérabilité en se fondant sur les principales conclusions de la Table Ronde 2 ('Les vulnérabilités des sociétés et espaces

urbanisés : concepts, typologie et modes d'analyse') du colloque international 'Croissance urbaine et risques naturels' (Clermont-Ferrand, 2 et 3 décembre 1994). La seconde partie avait pour objectif de présenter quelques exemples de travaux de recherche, réalisés ou en cours, dans le domaine de la vulnérabilité. Nous présentons ci-dessous une synthèse de cette intervention.

LA NOTION DE VULNÉRABILITÉ ET SES DIFFÉRENTES APPROCHES

La vulnérabilité apparaît comme un système, articulé autour d'un grand nombre de variables, naturelles et humaines, dont la dynamique dans le temps et dans l'espace peut engendrer des situations plus ou moins dangereuses pour une société donnée. Ce système se décompose en un ensemble d'éléments vulnérables et de facteurs de vulnérabilité dont l'analyse peut s'effectuer suivant trois démarches complémentaires (figure 1).

La démarche qualitative portant sur les facteurs de vulnérabilité

La vulnérabilité est considérée ici comme la propension d'une société donnée à subir des dommages en cas de manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique. Cette propension varie selon le poids de certains facteurs qu'il est nécessaire d'identifier et d'analyser car ils induisent un certain type de réponse de la société impliquée. Il s'agit en particulier des facteurs suivants, structurels et/ou conjoncturels, dont l'étude est avant tout conduite par les sciences sociales :

- la croissance démographique et les modes d'occupation et d'utilisation de l'espace ;
- le contexte socio-économique ;
- les facteurs psycho-sociologiques, culturels et historiques ;
- les facteurs techniques et fonctionnels ;
- les facteurs institutionnels et politico-administratifs.

La démarche semi-quantitative intégrant à la fois les facteurs de vulnérabilité et les éléments vulnérables

Cette démarche découle de la précédente. La vulnérabilité est toujours considérée comme une propension à subir des dommages, mais la société analysée n'est plus appréciée de manière globale à partir d'un ou plusieurs facteurs. Suivant une approche semi-quantitative, elle débouche sur une hiérarchisation sociale et/ou spatiale des éléments exposés (personnes, biens, activités, etc.). L'un de ses objectifs principaux est l'élaboration de cartes de vulnérabilité.

La démarche quantitative portant sur les éléments vulnérables

Cette approche se démarque apparemment des deux premières. Elle se fonde essentiellement sur l'élément vulnérable à partir duquel il s'agit de mesurer les conséquences, en cas de survenue d'un phénomène générateur de dommages. La vulnérabilité est ici conçue comme le % (ou une valeur allant de 0 à 1) de ce qui peut être perdu en cas de sinistre. Il s'agit là d'analyses de vulnérabilité *stricto sensu* dont le but est d'aider les décideurs à formuler et à chiffrer leurs politiques de prévention.

Trois démarches complémentaires

Ces trois approches, loin de s'opposer, s'avèrent tout-à-fait complémentaires. C'est ainsi qu'une évaluation des dommages apparaît insuffisante sans une bonne appréciation de la propension à subir ces dommages. Mais l'inverse est aussi vrai. De plus, il existe des liens étroits entre cette propension qui répond à un certain nombre de facteurs de vulnérabilité en interaction, et un indice de perte issu de considérations purement techniques.

Cependant, cette complémentarité ne se traduit pas encore clairement dans les programmes de recherche. De plus, le lien entre la phase amont d'évaluation de la vulnérabilité et celle qui, en aval, à travers méthodes et outils divers, vise à la réduire, pose problème car ce lien n'est pas suffisamment pensé. En dépit de progrès récents, cela est principalement lié au cloisonnement actuel de la recherche dans ce domaine, alors que son but final, quelle que soit la démarche adoptée, est la réduction d'un risque lié non seulement à l'aléa, mais aussi à une trop forte vulnérabilité.

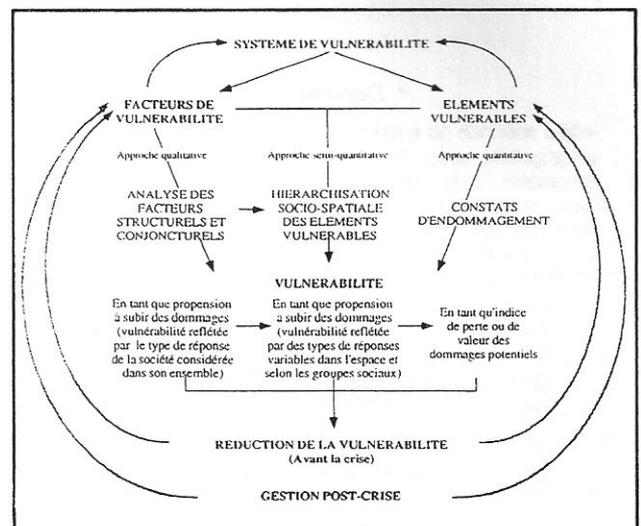


Fig. 1 - Synthèse des différentes approches de la vulnérabilité et relations.

EXEMPLES DE TRAVAUX DE RECHERCHE SUR LE THÈME DE LA VULNÉRABILITÉ

Les exemples présentés ci-dessous, en deux ensembles, illustrent les démarches qualitatives et semi-quantitatives des études de vulnérabilité. Les facteurs de vulnérabilité d'un groupe humain donné constituent l'angle d'attaque du premier ensemble de travaux fournissant des outils de réflexion pour une meilleure gestion des risques et des crises. La démarche est inverse pour le second ensemble, dans la mesure où les travaux cités partent de la crise, de sa gestion et de ses conséquences pour tenter d'évaluer la vulnérabilité préalable à la crise, de connaître la manière dont celle-ci se concrétise au moment de la crise et comment elle évolue ensuite.

Il n'est pas question ici de développer chacun de ces exemples, mais d'en fournir quelques aperçus. Pour plus de détails, le lecteur pourra se reporter aux diverses publications issues de ces travaux (cf. références bibliographiques).

Premier angle d'attaque : les facteurs de vulnérabilité

La perception du risque volcanique des populations proches de la montagne Pelée (Martinique)

Une enquête a été menée en 1993 auprès de populations exposées au volcan (communes de St-Pierre, du Prêcheur et du Morne-Rouge). Elle visait, dans le cadre d'une évaluation globale du risque volcanique, à mettre en évidence les principales divergences entre le point de vue des personnes menacées et celui des volcanologues à propos des caractéristiques d'une prochaine éruption de la montagne Pelée. De nombreuses divergences sont apparues à propos des espaces menacés, mais surtout en ce qui concerne les phénomènes susceptibles de se présenter et le déroulement dans le temps d'une éruption. Ces différences de perception peuvent être lourdes de conséquences en cas de réveil du volcan. Il est donc nécessaire de les prendre en compte dans le cadre de programmes de préparation et d'information préventive.

Les figures 2 et 3 présentent quelques facettes de cette étude.

Dans le cadre de l'enquête, des fonds de cartes de la Martinique, dotés de points de repère, ont été complétés par les personnes interrogées qui ont figuré les lieux considérés comme les plus menacés en cas d'éruption. 67 cartes ont ainsi été saisies sur un SIG (Map II) et superposées. La carte de perception des espaces exposés qui en résulte (figure 2) est interprétable en elle-même et permet la comparaison avec les cartes de zonage de l'aléa volcanique.

Globalement, la délimitation des zones menacées réalisée par la population présente une certaine logique et des analogies avec le zonage établi par les volcanologues. Cependant il est clair, comme l'indique une opposition est-ouest très marquée, que pour la majorité de la population enquêtée, les éruptions de 1902 constituent les éruptions de référence. De nombreuses personnes tendent à exclure un événement nettement supérieur en magnitude à ceux de 1902, ce qui est tout-à-fait envisageable comme le rappelle l'histoire de la montagne Pelée.

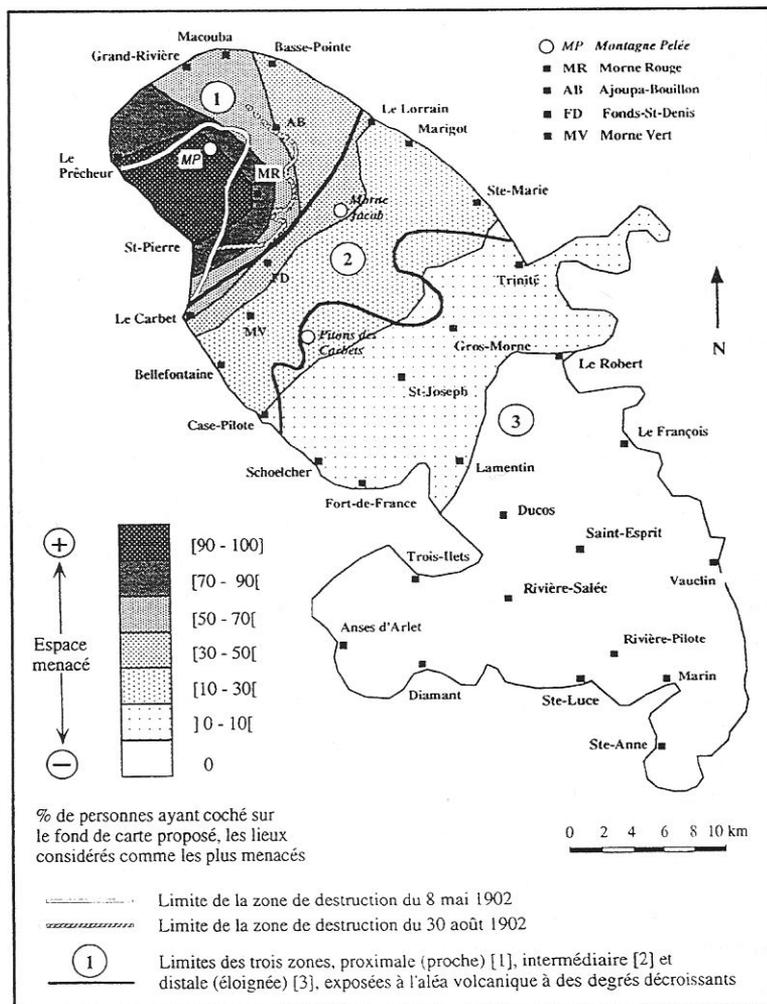


Fig. 2 - Lieux les plus menacés en cas d'éruption de la montagne Pelée, selon la population de Saint-Pierre. Comparaison avec le zonage régional établi par les volcanologues.

Pour sa part, la figure 3 montre clairement que la phénoménologie des éruptions de la montagne Pelée est très mal connue, en particulier pour ce qui est des événe-

ments les plus dangereux (nuées ardentes, mais aussi lahars liés aux éruptions phréatiques par lesquelles toute crise volcanique à la montagne Pelée est censée débiter).

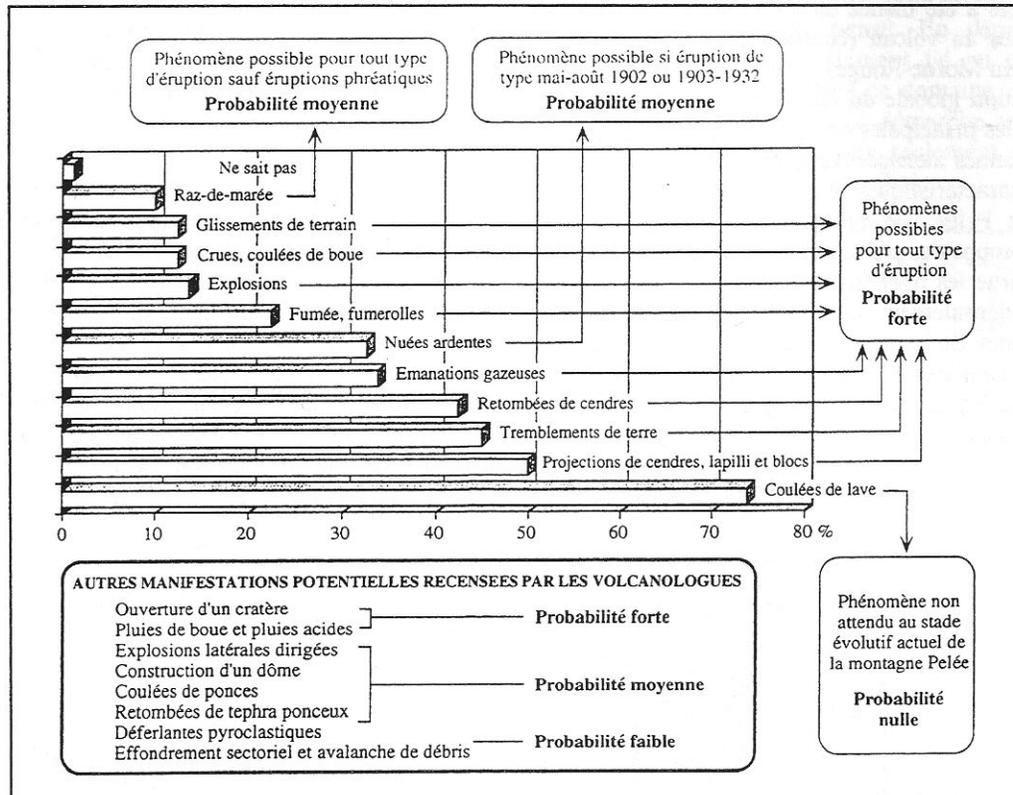


Fig. 3 - Phénomènes éruptifs et associés susceptibles de se manifester durant une éruption de la montagne Pelée, d'après la population du Morne-Rouge (Martinique). Confrontation avec le point de vue des scientifiques (phénomènes avec leur probabilité d'occurrence à l'échelle des 100 prochaines années).

La vulnérabilité de la population vis-à-vis du risque engendré par le volcan Cotopaxi (Equateur)

Cette étude réalisée entre 1987 et 1991 a fait l'objet d'une grande campagne d'enquêtes (2200 personnes exposées interrogées) et a notamment permis d'analyser et de cartographier séparément et de manière synthétique les facteurs de vulnérabilité suivants :

- la perception du risque ;
- la connaissance de moyens de protection ;
- l'existence de facteurs contraignants d'ordre technique, logistique ou social susceptibles de perturber le système d'alerte et de constituer des entraves à une éventuelle évacuation.

Outre les diverses références bibliographiques, le lecteur peut se reporter au n° 20 de Pangea (décembre 1993, p. 9-13) où une synthèse de cette étude a été présentée.

La vulnérabilité de la population de Manizales (Colombie) face aux risques naturels

Le n° 23 de Pangea (juin 1995, p. 19-29) présente les grandes lignes des travaux, engagés par A.-C. Chardon depuis 1991, dont l'un des objectifs principaux est de réaliser la cartographie de la vulnérabilité d'une ville andine exposée aux séismes et à de fréquents glissements de terrain. Sept facteurs naturels et huit facteurs socio-économiques, mesurés à l'échelle du quartier, sont intégrés, avec d'autres facteurs géographiques, dans une carte de vulnérabilité globale.

Cette carte présente cinq types de quartiers suivant leur degré de vulnérabilité. Les quartiers les plus vulnérables ont fait l'objet d'enquêtes de perception de risque et de comportement en cas de catastrophe, avec pour objectif la mise au point d'une politique de préparation des communautés de Manizales aux risques naturels.

Deuxième angle d'attaque : la crise, sa gestion et ses conséquences

La vulnérabilité de la population de Popayan (Colombie) 10 ans après le séisme de 1983

Les travaux engagés dès 1991 à propos de la ville de Popayan analysent la manière dont la société popayanaise, affectée par un séisme dévastateur le 31 mars 1983 (300 morts, 30 000 sans-abri, 400 millions de dollars de dégâts), subit encore aujourd'hui les conséquences de cet événement. En dépit de progrès sensibles dans certains domaines (scientifique, technique, législatif, mentalités), ce séisme et la manière dont a été gérée l'après-crise ont engendré de nouvelles conditions d'existence en multipliant les risques sociaux, rendu plus difficile la gestion du développement urbain, et accru et modifié (par rapport à la période antérieure au séisme de 1983) la vulnérabilité de la collectivité vis-à-vis du risque sismique.

Les figures 4 et 5 présentent un des aspects de cette étude lié au fort accroissement de la population de Popayan immédiatement après le séisme (environ 30 000 personnes pour une population de près de 135 000 habitants avant le séisme). Cet accroissement brutal s'explique par un afflux de populations défavorisées provenant pour partie des campagnes voisines, pour partie d'autres villes comme Cali. L'objectif de ces personnes était de tirer profit de la catastrophe et des possibilités de logement ou d'emploi qui étaient sensées s'offrir avec la reconstruction de Popayan. La plupart d'entre elles ont dû en fait recréer les misérables conditions d'existence qu'elles connaissaient auparavant, en colonisant les pentes méridionales de la ville et en donnant naissance à un ensemble de quartiers marginaux, dénommés localement 'invasiones'. Depuis 1985, ces quartiers continuent de s'étendre rapidement.

En dépit de graves problèmes de logement existant avant le séisme, Popayan, à la différence de la plupart des autres villes colombiennes, et vraisemblablement en raison d'un dynamisme économique de faible portée, avait réussi à limiter le développement de ce type de quartier ainsi que les problèmes sociaux qui leur sont associés. Ceux-ci sont très sensibles aujourd'hui : conditions de vie précaires, insalubrité, chômage, délinquance, trafic de drogue.

Contrairement aux dires de nombreux Popayanais, ces problèmes ne sont pas apparus en 1983, mais ils ont atteint une ampleur inconnue avant le séisme. Outre les bouleversements sociaux, se pose en même temps pour les autorités municipales le problème d'une gestion très difficile de l'espace urbain et de son trop rapide développement. En terme de risque, notamment de risque sismique et induit, les 'invasiones' constituent maintenant les quartiers parmi les plus vulnérables de la ville en raison de la précarité des constructions et de la localisation de ces dernières sur des terrains en pente particulièrement exposés.

localisation de ces dernières sur des terrains en pente particulièrement exposés.

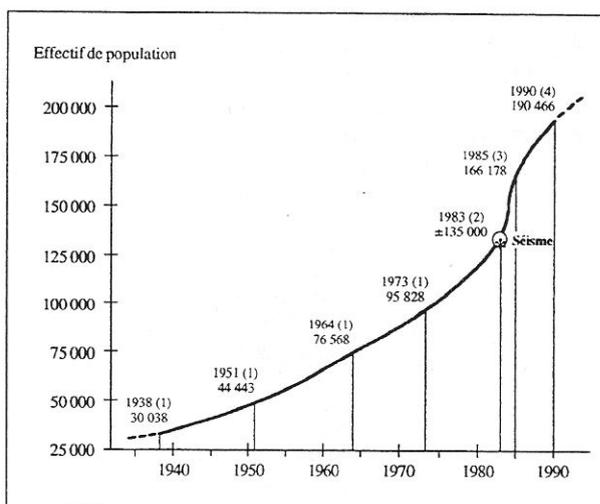


Fig. 4 - Evolution de la population de la municipalité de Popayan (1938-1990).

- (1) Source : Censos nacionales de población y vivienda, DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).
- (2) L'effectif de population, à la veille du séisme, n'est pas connu avec précision. Il est estimé ici à 135 000 habitants, ce qui correspond à la moyenne des valeurs extrêmes obtenues à partir de sources différentes : 128 000 (Mey-Guzman, 1984) ; 142 000 (sources municipales).
- (3) Source DANE (résultats du recensement ajustés).
- (4) Source DANE (projection).

Etude de vulnérabilité institutionnelle (projet Amérique Andine, Caraïbe et Asie du Sud-Est)

Un programme de recherche, lancé en 1995 par le CIFEG appuyé par un groupe de chercheurs géographes de différentes universités (F. Leone, Th. Lesales et R. D'Ercole), a pour objet de comparer la manière de gérer des risques naturels en des lieux géographiquement et culturellement très différents : les Andes, la Caraïbe et l'Asie du Sud-Est. L'un des grands objectifs de ce programme est de procéder à des échanges d'expériences productifs entre les gestionnaires des risques de ces différentes régions.

Les recherches récemment engagées, aussi bien du côté américain que du côté asiatique, partent de l'analyse de crises volcaniques plus ou moins récentes, voire actuelles, comme celle du Pinatubo aux Philippines ou de la Soufrière de Montserrat dans la Caraïbe. Elles se proposent d'étudier le système de vulnérabilité régional en privilégiant l'analyse de la vulnérabilité institutionnelle. Celle-ci concerne en particulier les rouages des systèmes de gestion des risques, des crises et des situations post-crisis mis en place dans chaque pays aux différents échelons géographiques. Il s'agit là d'une forme de vulnérabilité essentielle à considérer car mal connue et pourtant décisive lorsqu'on se penche sur les causes de certaines catastrophes.

La méthodologie du programme de recherche se veut avant tout reproductible et évolutive. Quatre phases principales sont à distinguer :

- une phase préalable aux travaux de terrain permettant, à partir des données disponibles, de dresser schématiquement l'organisation d'un 'système de vulnérabilité' privilégiant le facteur institutionnel et ses rapports avec les autres facteurs de vulnérabilité ;
- une phase d'analyse en retour concernant les évé-

nements retenus à cet effet dans chaque pays et permettant de mettre en évidence autant les points de défaillance constatés du facteur institutionnel que les points positifs ;

- une phase de modélisation à partir de l'analyse de chacun des niveaux de défaillance ;
- une phase d'exploitation du (ou des) modèle(s) et de simulation.

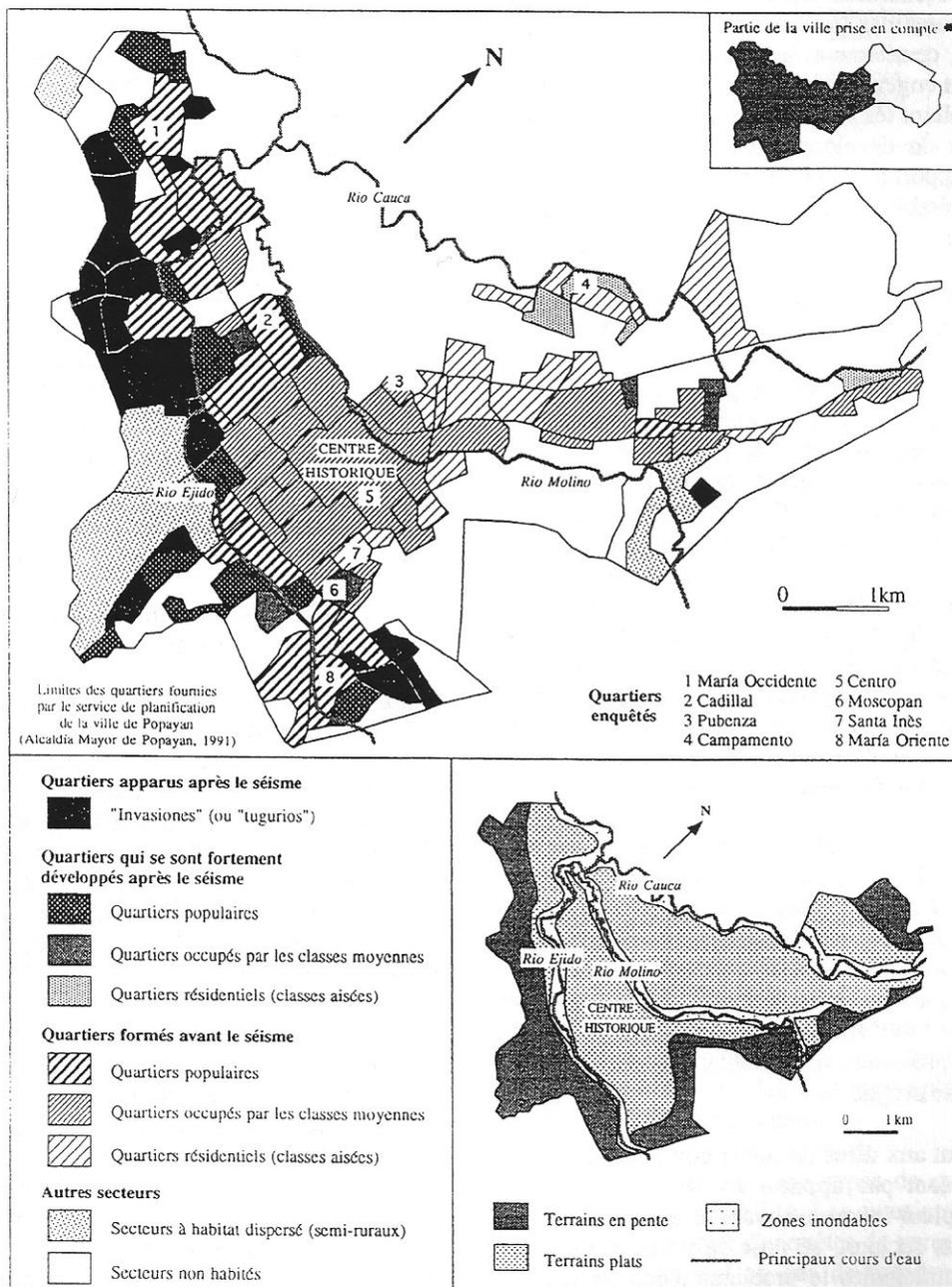


Fig. 5 - Développement de la ville de Popayan après le séisme de 1983 et conditions naturelles

* Le chef-lieu de la municipalité de Popayan est subdivisé en 9 communes, elles-mêmes subdivisées en quartiers. Pour diverses raisons (éloignement de la partie principale du chef-lieu, 5 % seulement de la population totale, secteur très peu touché par le séisme de 1983), la commune 2, située au nord-est de Popayan, n'a pas été prise en compte.

CONCLUSION

Ces quelques travaux de recherche, achevés ou en cours, ne couvrent que quelques-unes des multiples facettes de la vulnérabilité, celles qui sont principalement du ressort des sciences sociales. Comme cela a été signalé d'emblée, il existe d'autres démarches plus techniques et quantitatives, que des études comme celles de F. Leone, J-P. Asté et E. Velasquez, à propos de vulnérabilité aux mouvements de terrain, peuvent illustrer (voir références bibliographiques).

Afin de disposer d'une meilleure évaluation des différentes formes de vulnérabilité, il est utile de voir se multiplier ce type de travaux, quelle que soit l'approche. Mais il est tout aussi indispensable, dans le cadre d'une politique de gestion et de réduction des risques, forcément globale, de développer une réflexion commune entre scientifiques œuvrant dans des domaines divergents sur la forme, mais tout-à-fait convergents sur le fond. □

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A propos de la notion de vulnérabilité et de ses différentes approches

- D'ERCOLE R. (1994) - Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse. - *Revue de Géographie Alpine* : "Croissance urbaine et risques naturels dans les montagnes des pays en développement", n° 4, Tome LXXXII, p. 7-96.
- BAGF (1995) - Croissance urbaine et risques naturels (en particulier dans les pays en développement). - *Bulletin de l'Association des Géographes Français*, 95-4, p. 309-395.
- THOURET J.-C. & D'ERCOLE R. (1996, à paraître) - Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales. - *Cahiers des Sciences Humaines*, ORSTOM, 96-2.

A propos de la perception du risque volcanique des populations proches de la montagne Pelée (Martinique)

- TRAINEAU H. & RANÇON J.-Ph. (1991) - Evaluation et zonage (1/25 000) de l'aléa volcanique à la montagne Pelée, Martinique. - Rapport BRGM n° R 32173 ANT 4S 91.
- D'ERCOLE R. & RANÇON J.-Ph. (1994) - La future éruption de la montagne Pelée : Risque et représentations. - *Mappemonde*, n° 4, p. 31-36.
- D'ERCOLE R., RANÇON J.-Ph. & LESALES Th. (1995) - Living close to an active volcano: popular hazard perception in three communities of north Martinique (F.W.I.). - Communication présentée à la XXI^e Assemblée Générale de l'UGGI (Union Géodésique et Géophysique Internationale), 2-14 juillet 1995, Boulder, Colorado (communication J.-Ph. Rançon, accompagnée d'un poster).
- D'ERCOLE R. (1996, à paraître) - Les DOM-TOM : des terres à hauts risques. - In: Atlas des DOM-TOM, vol. 14 de l'Atlas de France, GIP Reclus/La Documentation Française.

A propos de la vulnérabilité de la population vis-à-vis du risque engendré par le volcan Cotopaxi (Equateur)

- D'ERCOLE R. (1990) - Investigación geo-sociológica para la preparación de la población frente al peligro volcánico. El caso del volcán Cotopaxi y su incidencia regional. - Defensa Civil del Ecuador, Instituto Francés de Estudios Andinos, Quito, 60 p., non publié.
- D'ERCOLE R. & MONCAYO J.F. (1991) - "Influents locaux" face à une situation d'urgence : une analyse selon l'hypothèse d'une éruption du volcan Cotopaxi (Equateur). - *Bulletin de l'Institut Français d'Etudes Andines*, 20, n° 1, p. 181-220.
- D'ERCOLE R. (1991) - Vulnérabilité des populations face au risque volcanique. Le cas de la région du volcan Cotopaxi (Equateur). - Thèse Doct., Univ. Joseph Fourier, Grenoble, 460 p.
- D'ERCOLE R. (1992) - La population de la province du Pichincha face au volcan Cotopaxi. Aléas, risque et vulnérabilité. - Planche 06 de l'Atlas Infographique de Quito, IGM, IPGH, ORSTOM.
- PELTRE P. & D'ERCOLE R. (1992) - La ville et le volcan. Quito, entre Pichincha et Cotopaxi (Equateur). - *Cahier des Sciences Humaines*, ORSTOM, 28 (3), p. 439-459.
- D'ERCOLE R. (1993) - Gestion des risques naturels et réalités sociales. Vers une recherche opérationnelle. - *Pangea*, CIFEG, n° 20, p. 5-14.
- D'ERCOLE R. (1994) - Mesurer le risque. Le volcan Cotopaxi et les populations proches. - In: *Enseigner les risques naturels. Pour une géographie physique revisitée*, p. 111-150, Anthropos/GIP Reclus, Paris, 228 p.
- D'ERCOLE R. (1996, à paraître) - Représentations cartographiques des facteurs de vulnérabilité des populations exposées à une menace volcanique. Application à la région du volcan Cotopaxi (Equateur). - *Bulletin de l'IFEA*, numéro thématique sur les risques naturels en Equateur.

A propos de la vulnérabilité de la population de Manizales (Colombie) face aux risques naturels

- CHARDON A.-C. (1991) - Vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels. Le passé et le présent l'attestent : l'aléa a fait place au risque. - Mém. DEA, IGA-Grenoble 1, 104 p.
- CHARDON A.-C. (1994) - Etude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels. - *Revue de Géographie Alpine*, 1994/4, Grenoble, p. 97-111.
- CHARDON A.-C. & THOURET J.-Cl. (1994) - Cartographie de la vulnérabilité d'une population citadine face aux risques naturels, le cas de Manizales (Andes de Colombie). - *Mappemonde*, GIP Reclus, Montpellier, 4/94, p. 37-40.
- CHARDON A.-C. (1995) - Estudio integrado de la vulnerabilidad de una población ciudadana frente a los riesgos naturales : el caso de la ciudad de Manizales (Colombia). - *Pangea*, 23, p. 19-29.

A propos de la vulnérabilité de la ville de Popayan (Colombie)

- DERCOLE R. (1996, à paraître) - La catastrophe et son impact à moyen terme : l'exemple de Popayan (Colombie), dix ans après le séisme du 31 mars 1983. - *Cahiers des Sciences Humaines*, ORSTOM, 96-2.

Quelques titres à propos de l'approche quantitative de la vulnérabilité

- LEONE F., ASTE J.-P. & VELASQUEZ E. (1995) - Contribution des constats d'endommagement au développement d'une méthodologie d'évaluation de la vulnérabilité appliquée aux phénomènes de mouvements de terrain. - *Bulletin de l'Association de Géographes Français*, 4, p. 350-371.
- LEONE F. (1996) - Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. - Thèse Doct., spécialité géographie, Univ. Joseph Fourier, LAMA/BRGM, Grenoble, 276 p.
- LEONE F. (1996, à paraître) - Analyse en retour de la catastrophe de la Josefina (Equateur, 1993) : contribution à la connaissance du concept de vulnérabilité appliqué aux mouvements de terrain. - *Bulletin de l'IFEA*, numéro thématique sur les risques naturels en Equateur.

