



Percepción del riesgo volcánico: comparación de los mapas mentales de la población con los mapas de los científicos

**Volcanic risk perception:
comparing public perception
maps and scientific hazard maps**

Robert D'Ercole



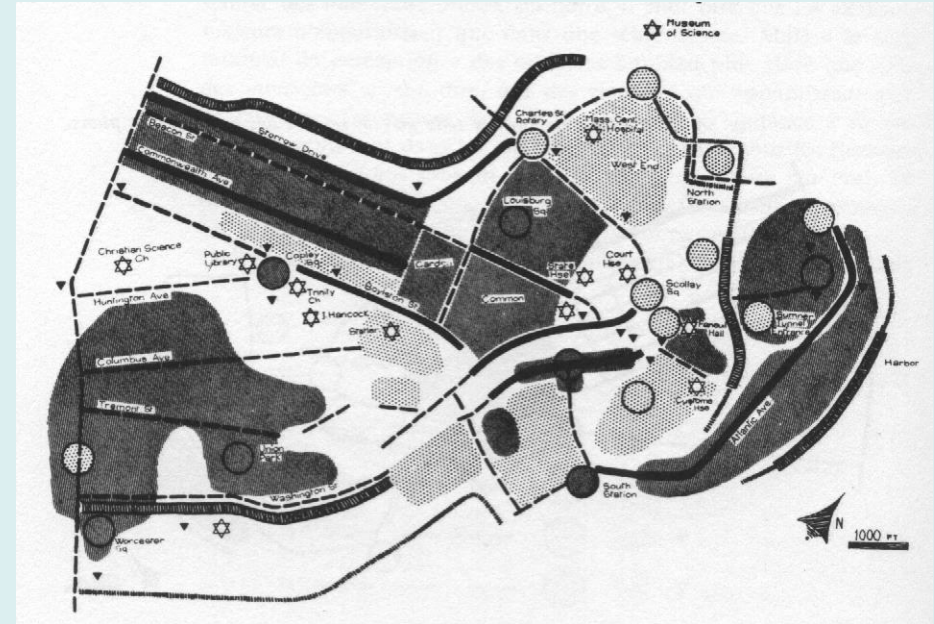
Cities on Volcanoes 4
Enero 23 – 27, 2006



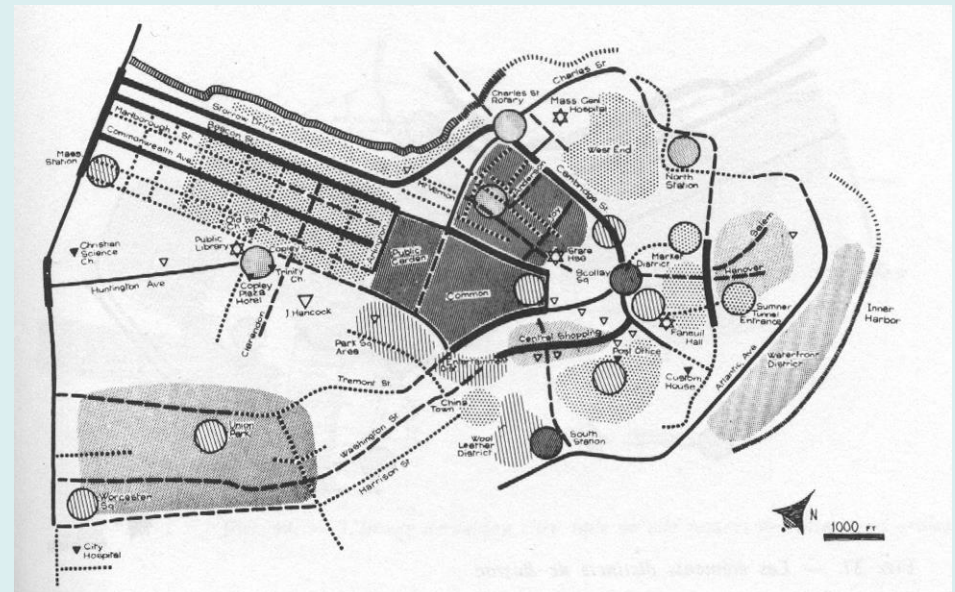
UR Environnement Urbain

Kevin Lynch “Image of the City” (1960)

Boston visto por los
especialistas (urbanistas)

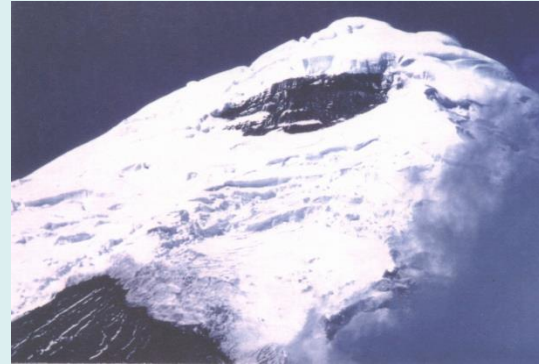


Boston visto por sus
habitantes

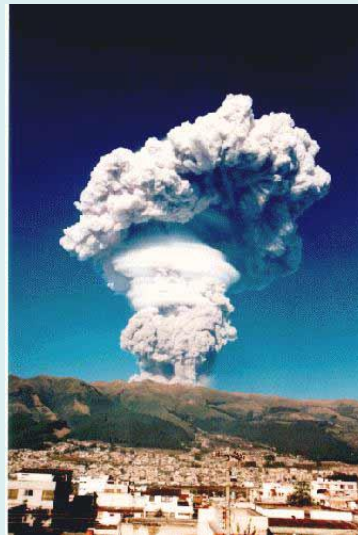


Algunas experiencias investigativas a partir de las regiones expuestas a tres volcanes

☞ **Cotopaxi**
(Ecuador)
1988-89



☞ **Guagua Pichincha**
(Ecuador)
1998-99



☞ **Montagne Pelée**
(Martinica, Francia)
1993-94 y 2003





Percepción del riesgo volcánico

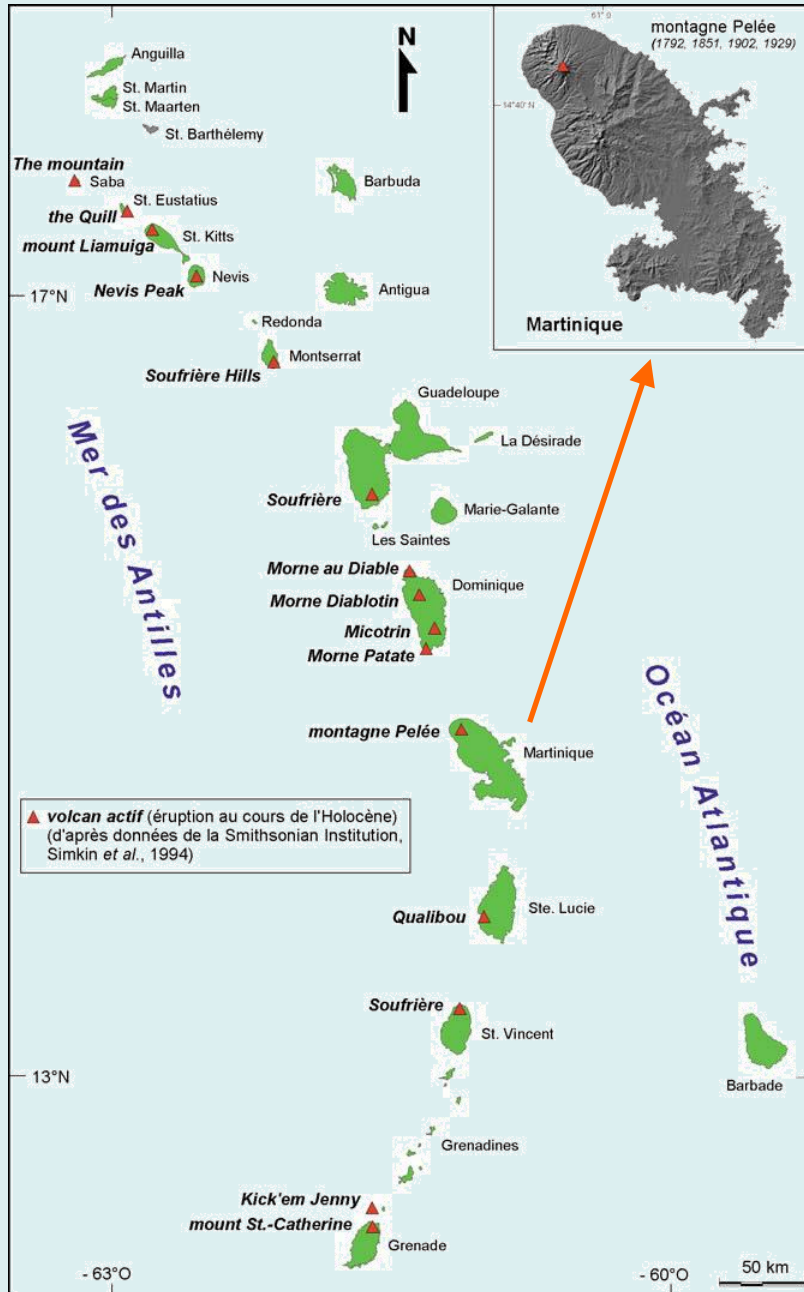
Volcanic risk perception

**Mapas de percepción de las zonas
consideradas como más expuestas**

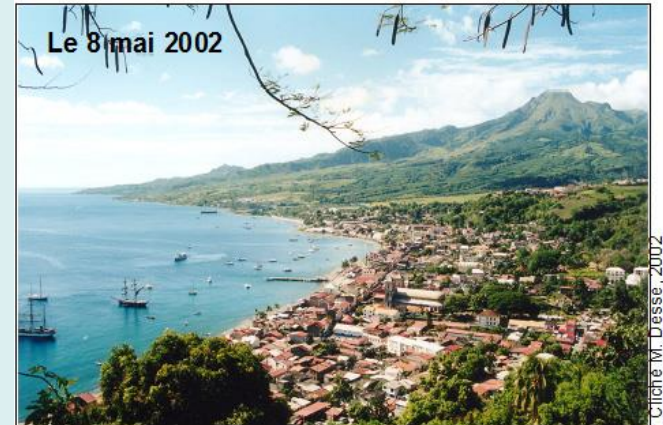
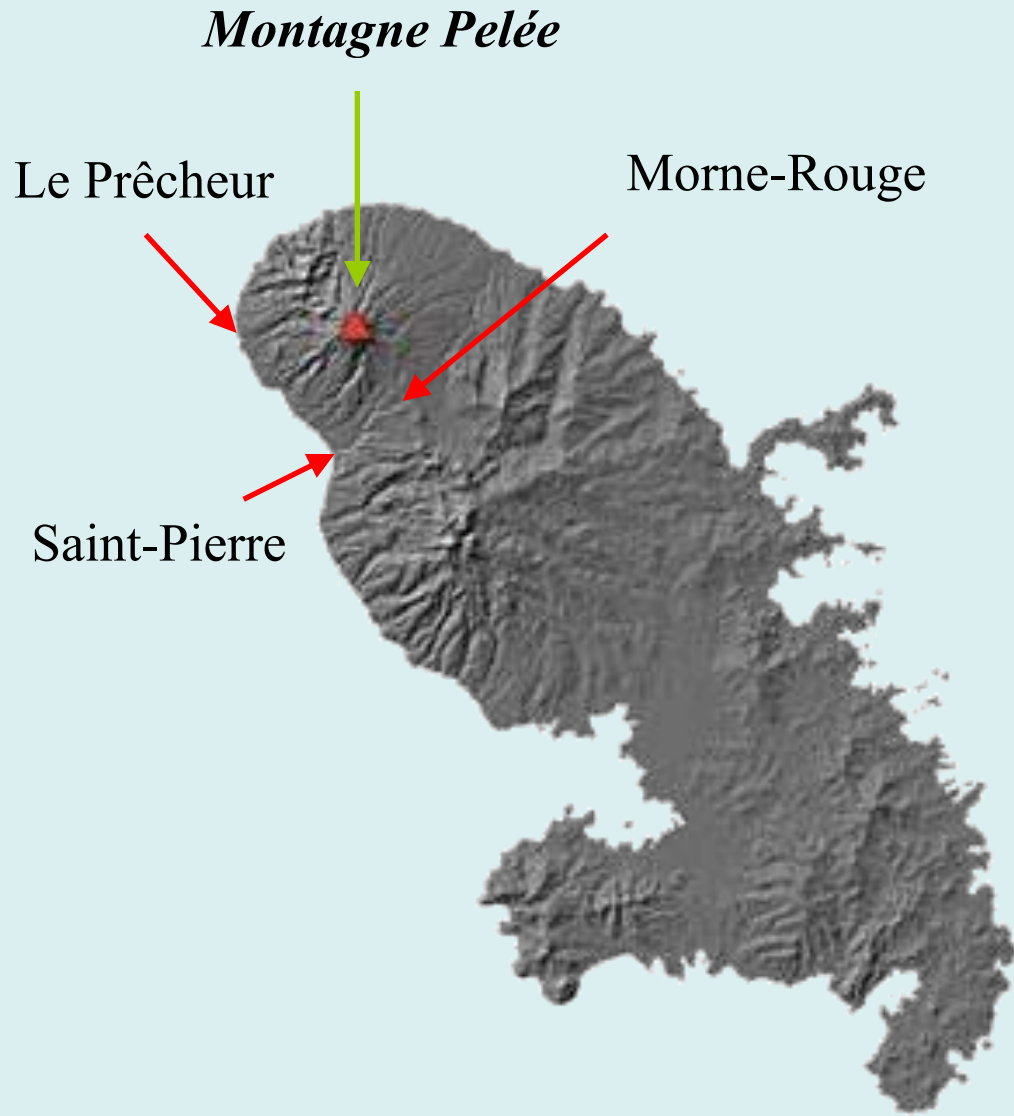
**Public perception maps of the more
risky volcanic areas**

Martinica

Saint-Pierre (San Pedro)

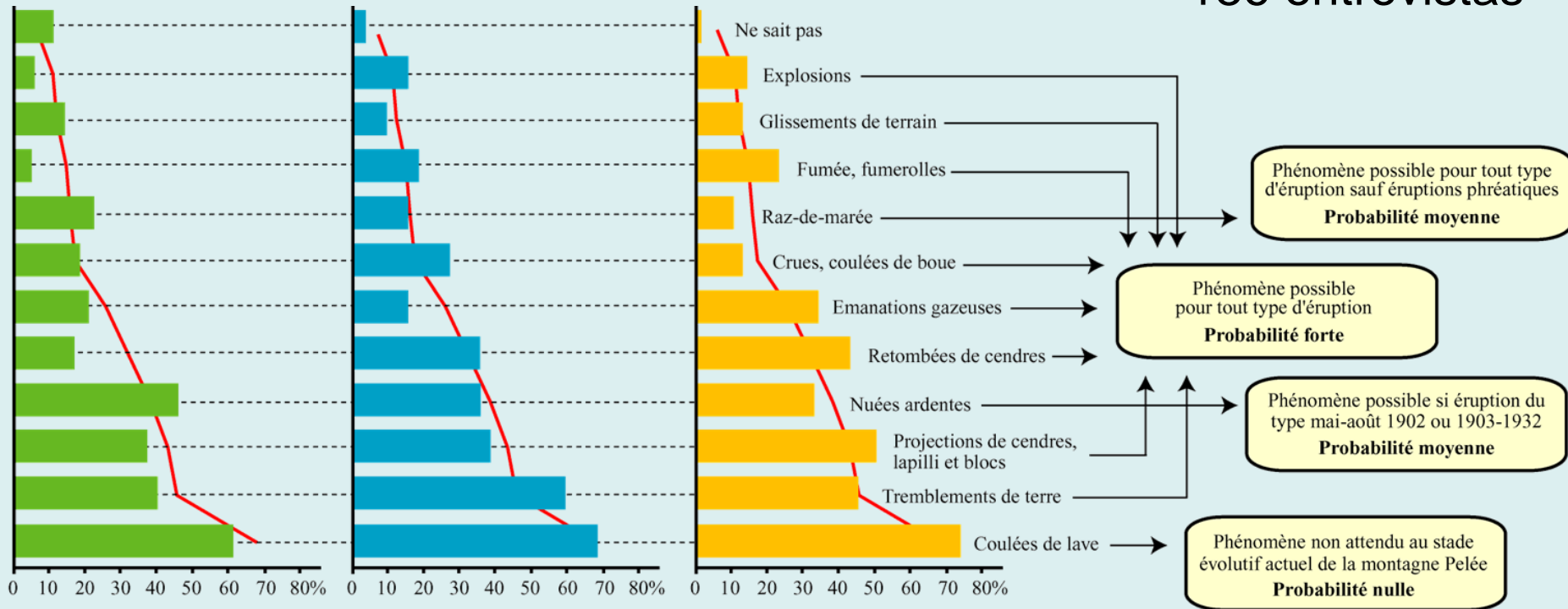


Saint-Pierre (San Pedro)



Fenómenos eruptivos y asociados susceptibles manifestarse durante una erupción de la Montagne Pelée, según la población de Saint-Pierre, Le Prêcheur y Morne-Rouge (Martinica, 1994)

186 entrevistas



ENSEMBLE DES COMMUNES
(courbe moyenne)

SAINT-PIERRE

LE PRÊCHEUR

MORNE-ROUGE

AUTRES PHÉNOMÈNES POTENTIELS RECENSÉS PAR LES VOLCANOLOGUES

- Ouverture d'un cratère
- Pluies de boue et pluies acides
- Explosions latérales dirigées
- Construction d'un dôme
- Coulées de ponces
- Retombées de tephra ponceux
- Déferlantes pyroclastiques
- Effondrement sectoriel et avalanche de débris

Probabilité forte

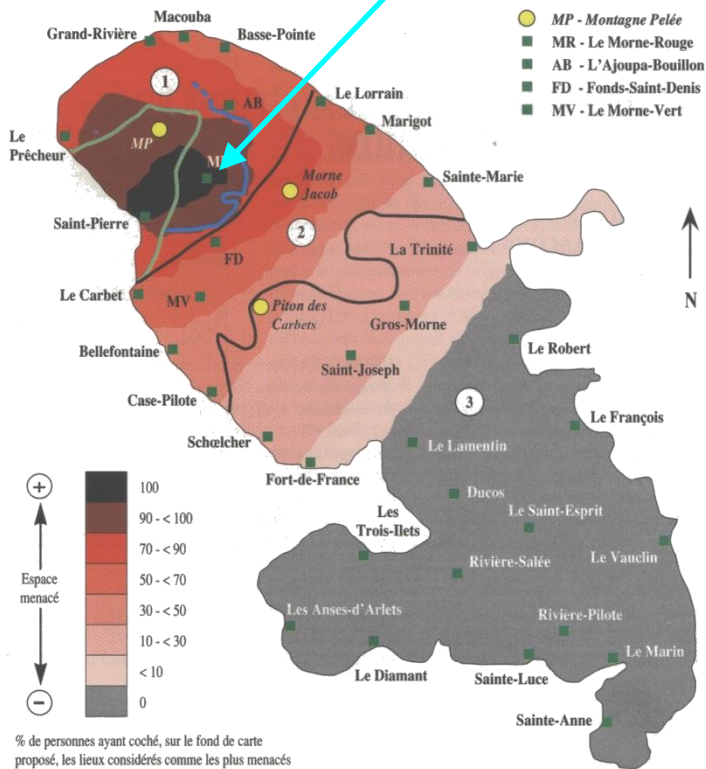
Probabilité moyenne

Probabilité faible

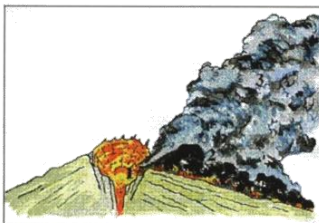
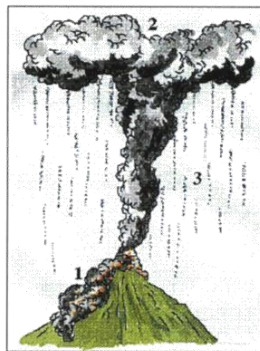
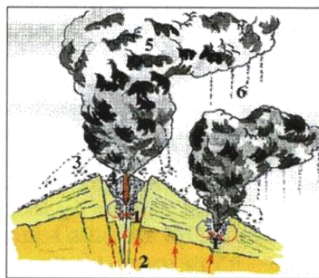




Morne-Rouge

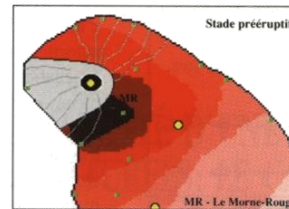
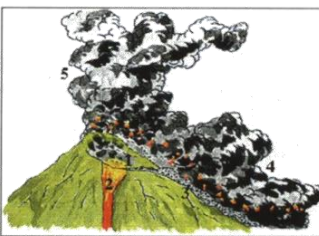


Éruption phréatique

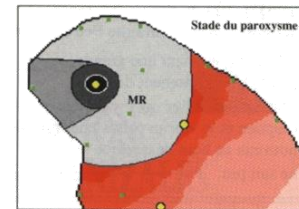


Les éruptions magmatiques à nuées ardentes de type mai-août 1902 résultent d'explosions extrêmement violentes se produisant à la base d'un dôme de lave en cours de croissance (1). Les écoulements pyroclastiques à cendres et blocs (nuées ardentes *stricto sensu*) (2) et le nuage de gaz et de cendres qui les surmonte (3), se déplacent à grande vitesse (130 à 150 m/s) et présentent un angle d'expansion très ouvert (jusqu'à 120°).

Éruption magmatique cataclysmale avec effondrement sectoriel (type Mount Saint-Helens, 1980)



● Zone probable d'ouverture d'un nouveau cratère et d'apparition de fumerolles
 ■ Vallées menacées par des lahars
 ■ Zone la plus exposée aux émanations gazeuses et aux fumerolles



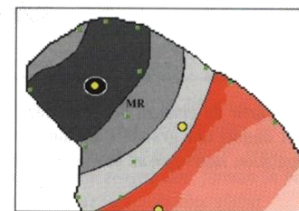
■ Zone d'exposition maximale aux projections balistiques (blocs, lapilli) émises depuis un cratère
 ■ Zones exposées aux chutes de cendres et de lapilli provenant d'un panache éruptif (non plinien). Zone A plus exposée que zone B

Une éruption phréatique, par laquelle toute crise volcanique à la montagne Pelée est censée débuter, résulte de la vaporisation explosive des aquifères présents dans l'édifice volcanique (1). L'augmentation de la température en subsurface peut être provoquée par la montée d'une masse magmatique ou par la déstabilisation du système hydrothermal profond. Les éruptions historiques de 1792 et de 1851 ont été de ce type et les éruptions magmatiques de 1902-1905 et de 1929-1932 ont été caractérisées par une activité de type phréatique au cours de leurs premiers stades. En 2: circulation *per ascensum* des fluides hydrothermaux - 3: projections balistiques - 4: construction d'un cône de tephra - 5: panache éruptif (particules, gaz, vapeur d'eau) - 6: retombées de cendres et lapilli.

Éruption magmatique ponceuse avec écoulements pyroclastiques et phase plinienne

Possibilité de 2 types d'éruptions magmatiques mettant en jeu un magma vésiculé:

- Les éruptions caractérisées, au stade du paroxysme, par l'arrivée en surface d'une colonne de magma riche en gaz, débordant du cratère et se répandant sur les flancs du volcan sous forme d'écoulements de ponces et de cendres (1). Éruption de ce type il y a environ 2 400 et 4 600 ans.
- Les éruptions ponceuses complexes dont le stade paroxysmal est marqué par la mise en place d'une colonne éruptive, d'abord verticale puis s'élargissant en forme de pin parasol (2), à partir d'un cratère ouvert, et donnant lieu à d'importantes retombées de tephra (1). L'émission d'une ou plusieurs coulées pyroclastiques (1) est consécutive à un débordement de magma depuis le cratère ou à l'effondrement partiel de la colonne éruptive. La dernière éruption de ce type a eu lieu entre le XIII^e et le XIV^e siècle.



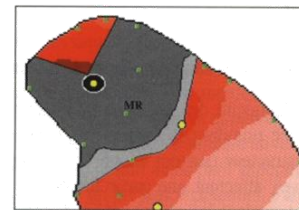
Zones exposées à des chutes de cendres et de lapilli ponceux
 Épaisseur de dépôts supérieure à:

■ 100 cm ■ 150 cm ■ 10 cm

Éruptions magmatiques à nuées ardentes



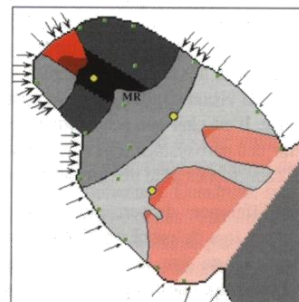
Les éruptions magmatiques à nuées ardentes de type 1903-1932 ont comme modèles le stade post-paroxysme de l'éruption 1902-05 et la crise de 1929-32. La croissance en continu d'un dôme dans le cratère (1) est entrecoupée de phases fréquentes de destruction partielle, provoquées, soit par de petites explosions au niveau du dôme, soit par simple déstabilisation gravitaire. De petites nuées ardentes d'avalanche en résultent (2). En 3: nuage de gaz et cendres.



■ Surface cumulée menacée de destruction totale par les effets mécaniques et thermiques des écoulements pyroclastiques: nuées ardentes, coulées et déferlantes cendro-ponceuses, *blasts*.
 ■ Zones menacées de destruction partielle par les effets des mêmes phénomènes.

■ Secteur du volcan susceptible d'être l'objet d'un effondrement de grande ampleur
 ■ Zones menacées par des avalanches de débris
 ■ Zones côtières exposées aux tsunamis consécutifs à l'entrée des avalanches de débris en mer
 ■ Zones affectées par les effets thermiques et mécaniques d'une explosion latérale dirigée dans l'hypothèse d'un effondrement mineur (200 m de dénivellation) du volcan
 ■ Extension des zones affectées par les effets d'une explosion latérale dirigée dans l'hypothèse d'un effondrement majeur (600 m de dénivellation) du volcan

Une éruption de type Mount Saint-Helens, 1980, s'est produite à la montagne Pelée il y a au moins 25 000 ans. Dans ce type d'éruption, l'effondrement d'un secteur entier du volcan (1), provoqué par la montée d'une intrusion magmatique (2), donne lieu à une volumineuse avalanche de débris (3) et à une explosion latérale dirigée ou *blast* (4). La probabilité qu'un tel événement cataclysmal se reproduise dans le proche futur à la montagne Pelée est faible mais non nulle en raison de sa disposition structurale. En 5: panache éruptif.



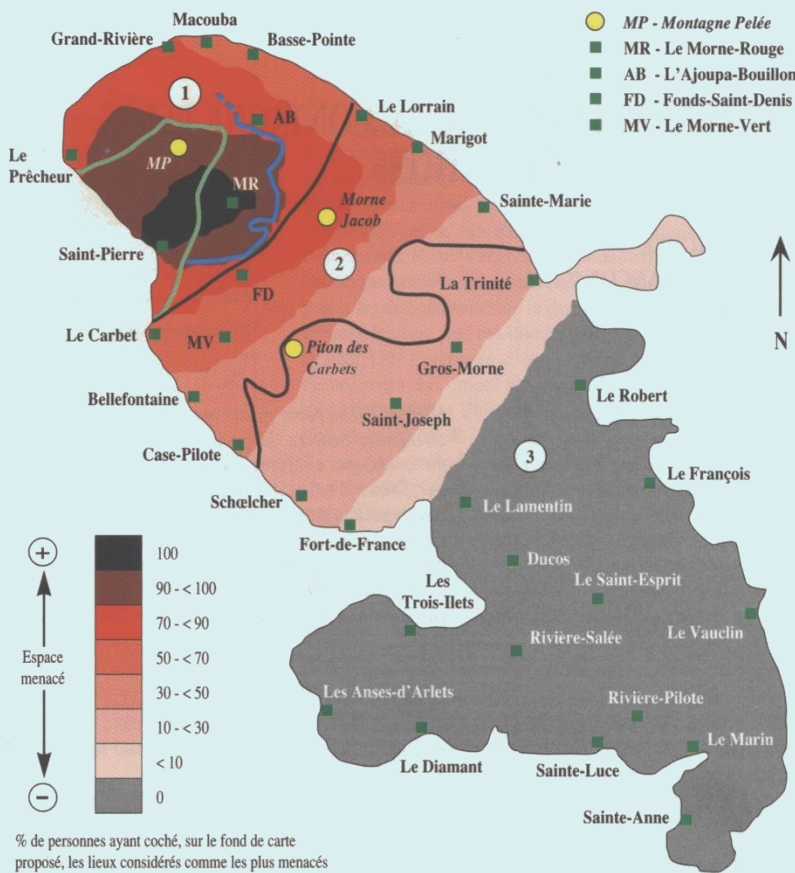
Sectores considerados como los más expuestos (entrevistas en Morne-Rouge, 1994)



Dos visiones del peligro volcánico

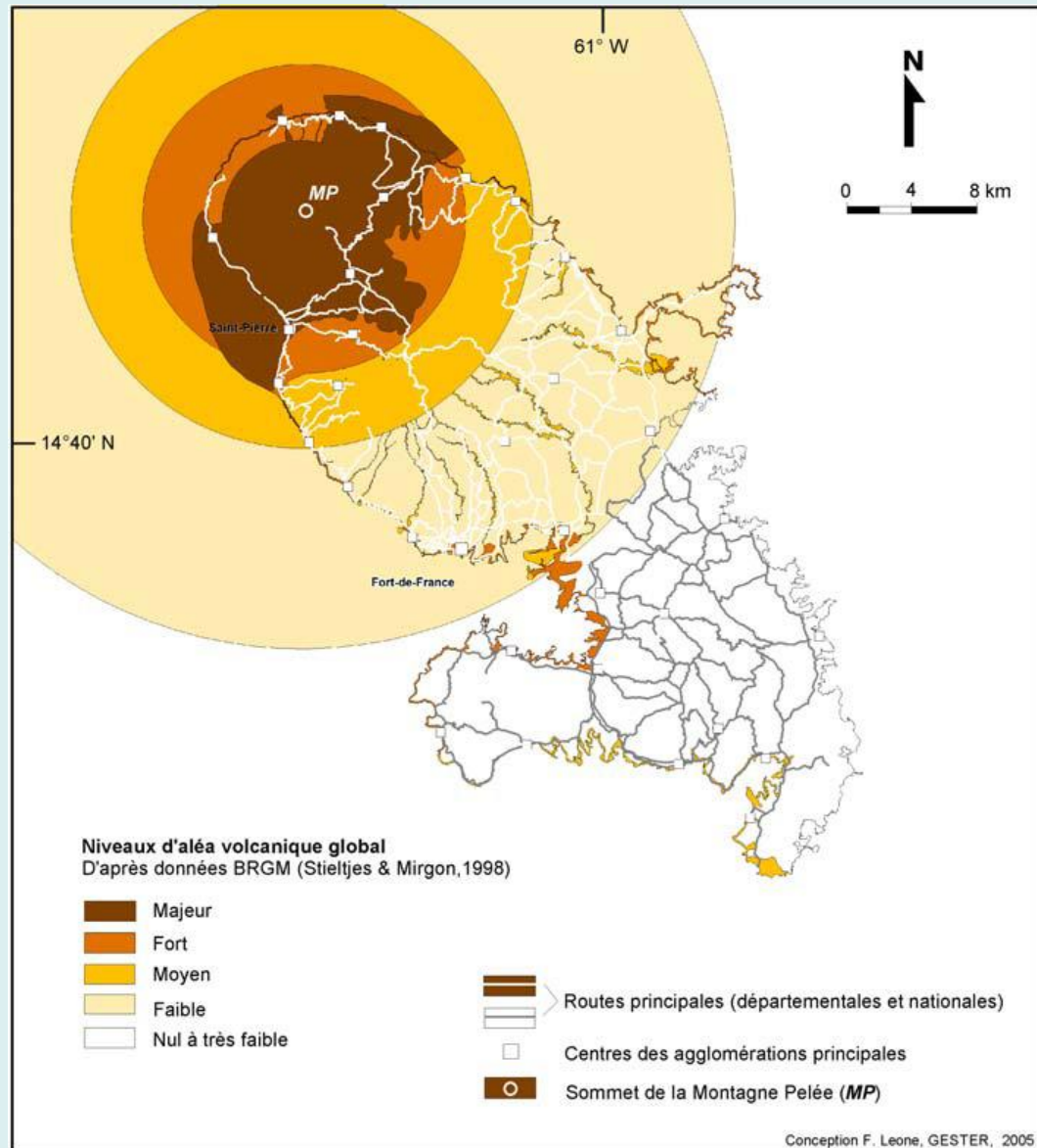
La de la población
(ej. Morne-Rouge)

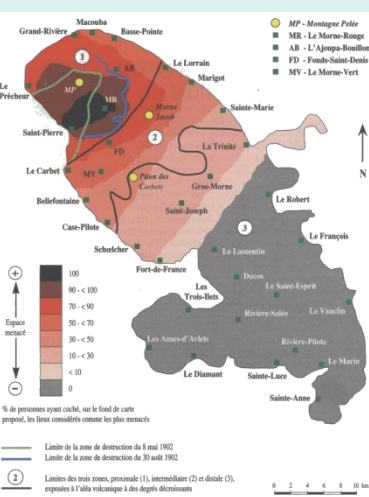
La de los científicos



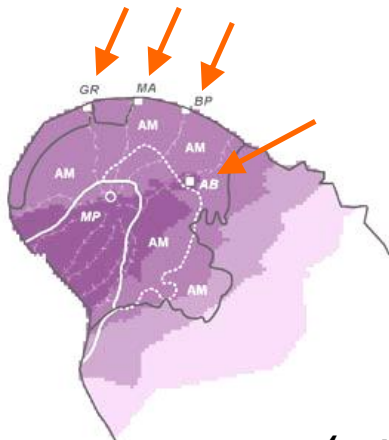
— Limite de la zone de destruction du 8 mai 1902
 — Limite de la zone de destruction du 30 août 1902

② Limites des trois zones, proximale (1), intermédiaire (2) et distale (3), exposées à l'aléa volcanique à des degrés décroissants





Mapa científico



Entrevistas 2003 (Universidad Antillas y Guyana)

Grand-Rivière
Macouba
Basse-Pointe
Ajoupa-Bouillon

personnes ayant considéré
ne étant le plus menacé en
future de la Montagne Pelée*

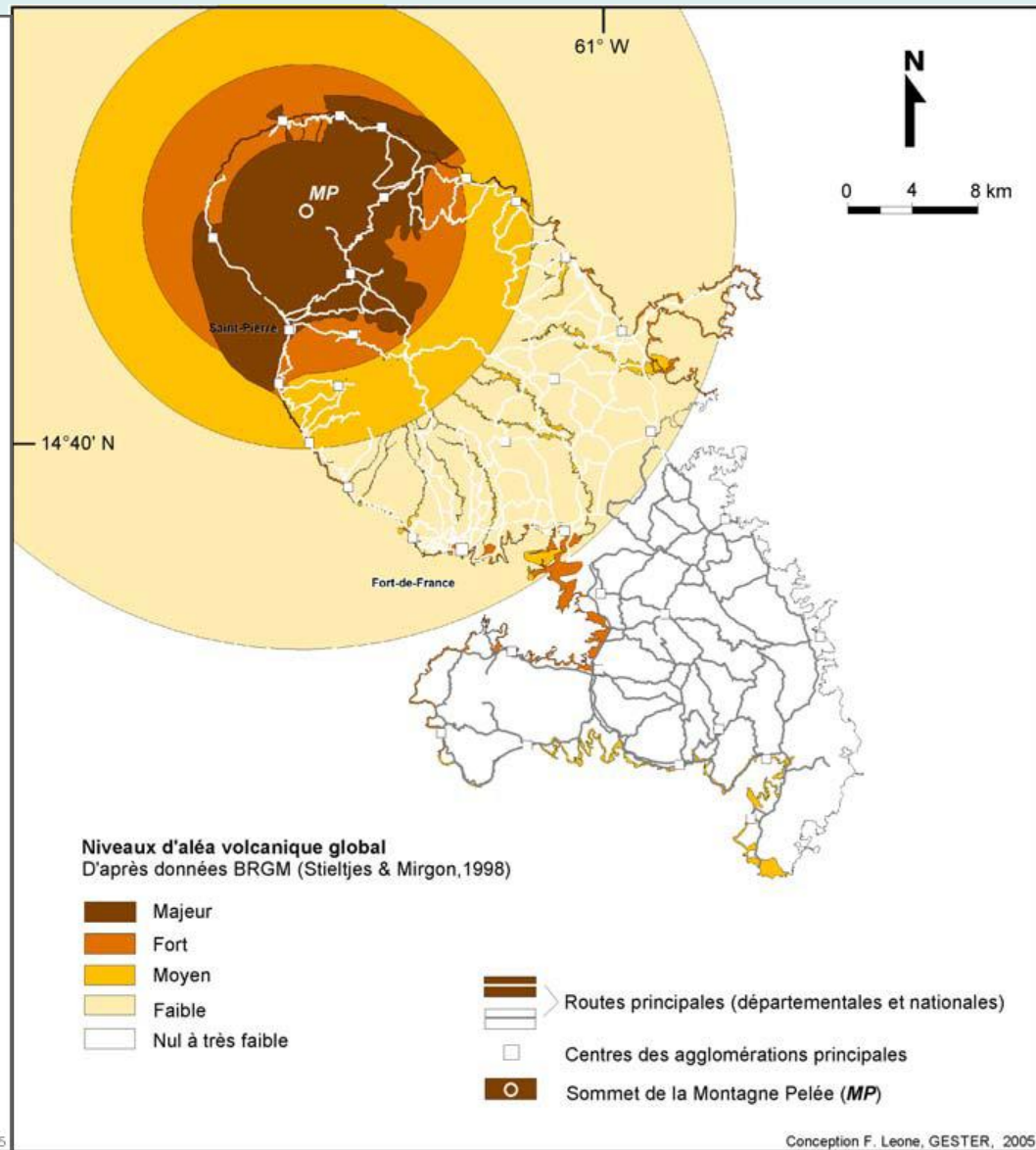
%
%
%
%
%
%

de destruction de l'éruption de 1902-1905
s Chrétien & Brousse, 1988)

Nuée ardente du 8 mai 1902
Nuée ardente du 30 août 1902
Principaux lahars

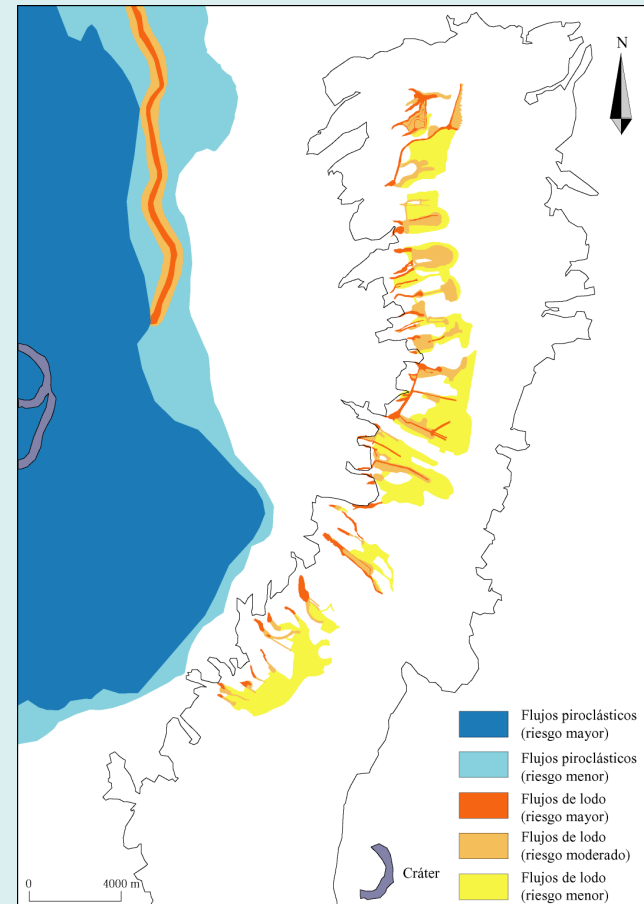
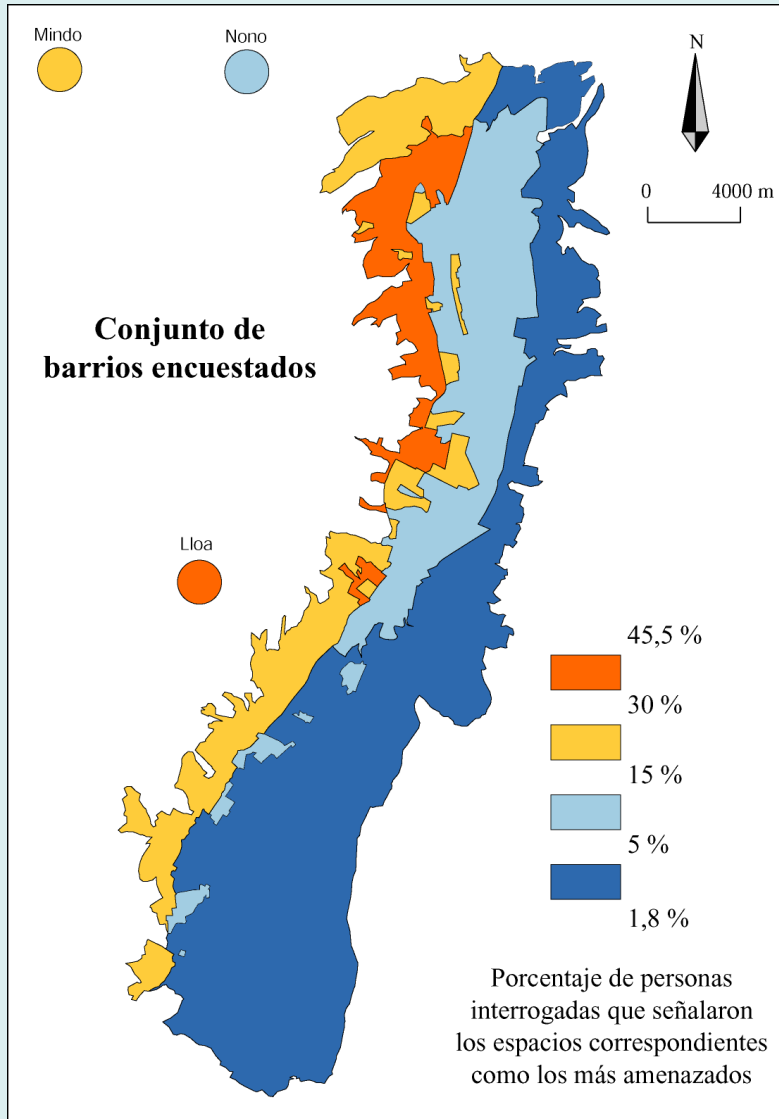
Limites de la zone d'aléa global majeur (AM)
définie par le BRGM (Stieltjes & Mirgon, 1998)
Sommet de la Montagne Pelée (MP)

ant sur 103 personnes des communes d'Ajoupa-Bouillon (AB),
Macouba (MA) et Grand-Rivière (GR) (Leone & Lesales, 2003)



Espacios considerados como los más amenazados por el volcán Guagua Pichincha (nov. 1998)

Amenazas volcánicas (punto de vista científico)

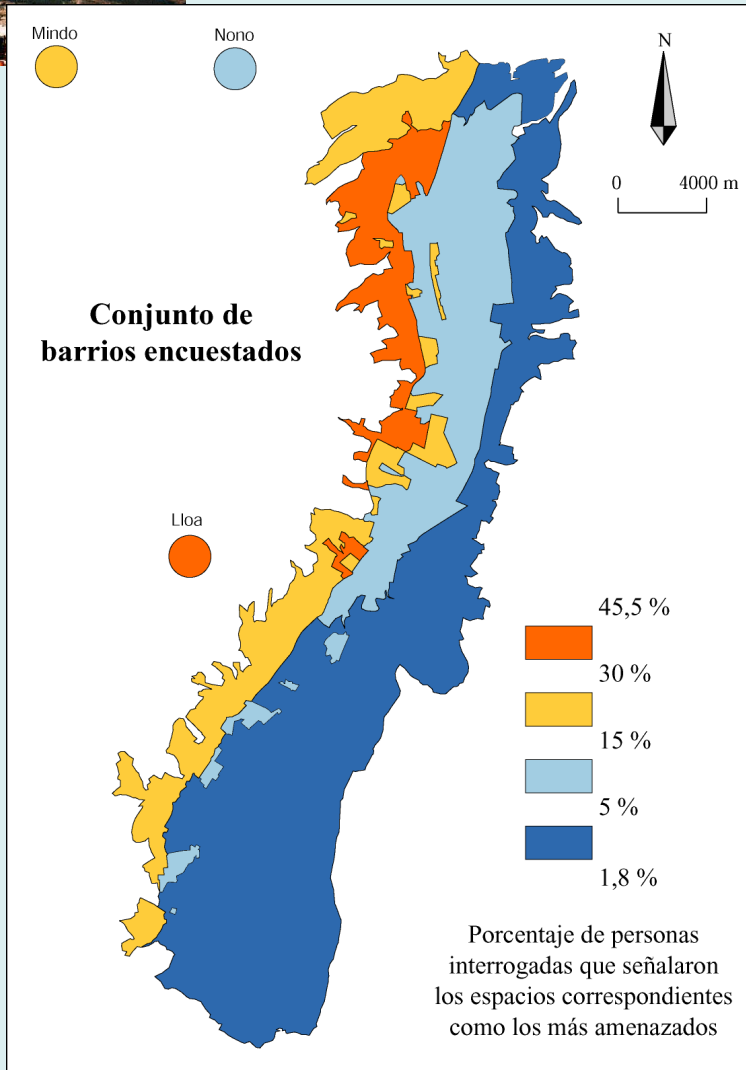


Fuente: base de datos de la DMTV según datos IG-EPN

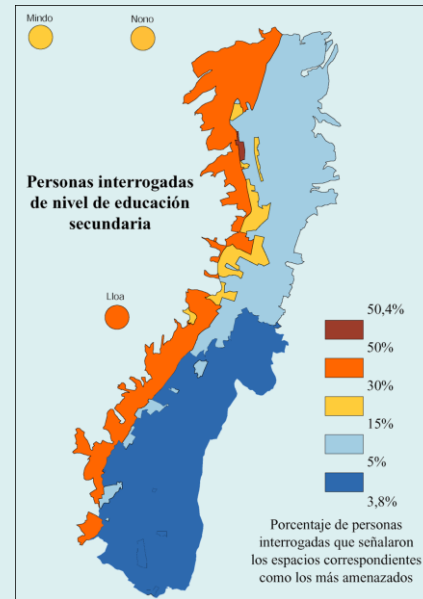


Conjunto de personas entrevistadas (325 entrevistas)

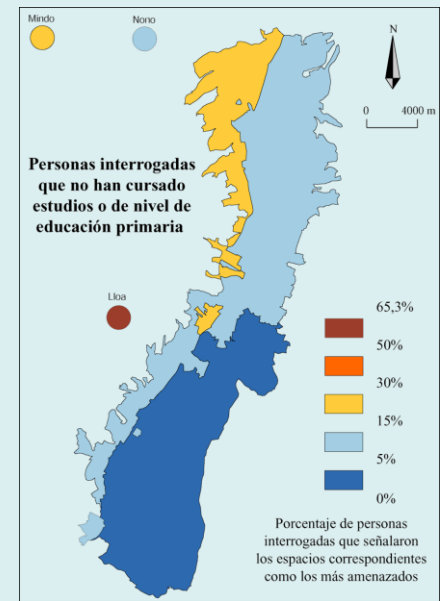
Espacios considerados como los más amenazados por el volcán Guagua Pichincha (nov. 1998)



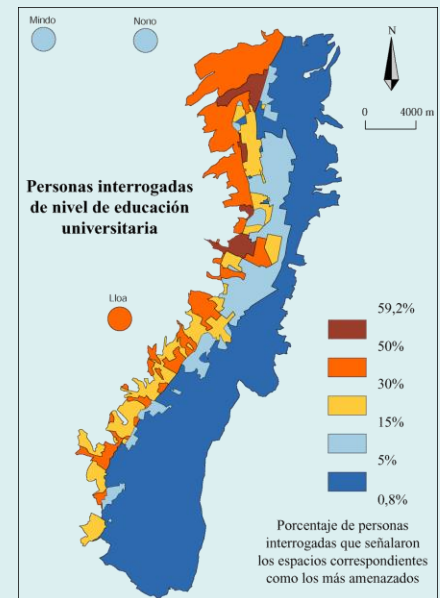
En función del nivel de educación



Nivel secundario



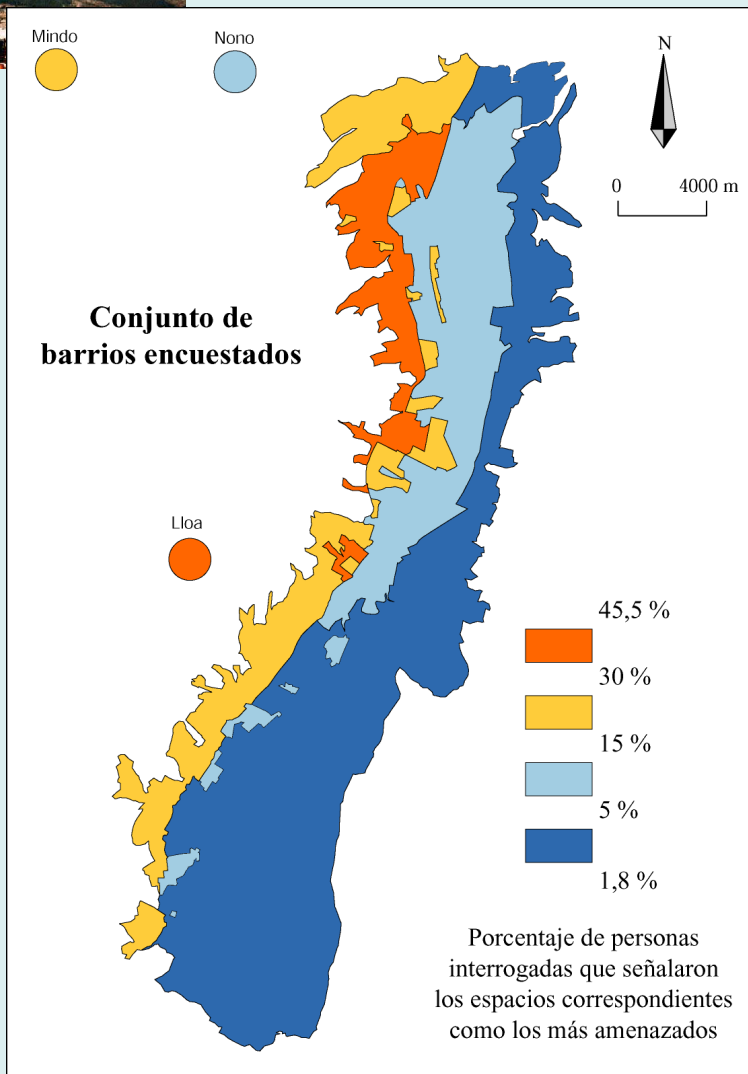
Nivel primario o sin estudios



Nivel universitario

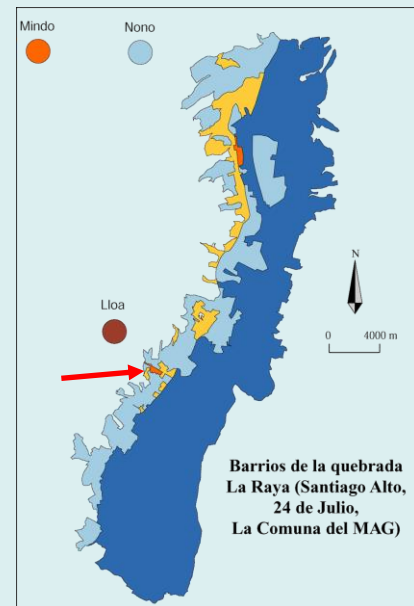
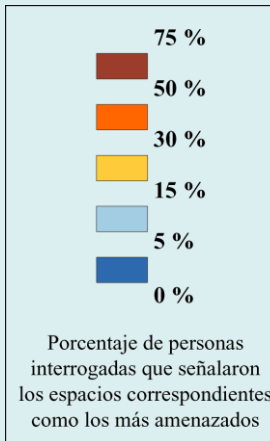
Conjunto de personas entrevistadas (325 entrevistas)

Espacios considerados como los más amenazados por el volcán Guagua Pichincha (nov. 1998)

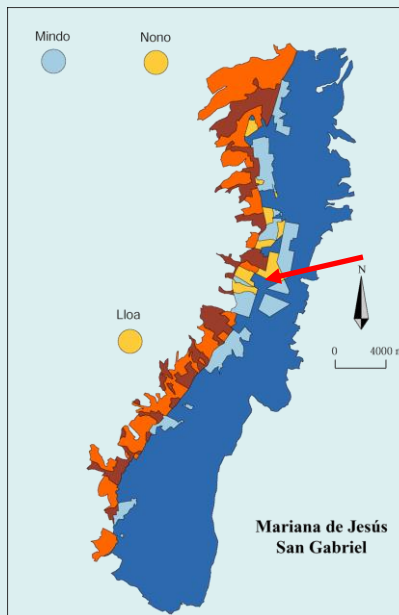


Conjunto de personas entrevistadas

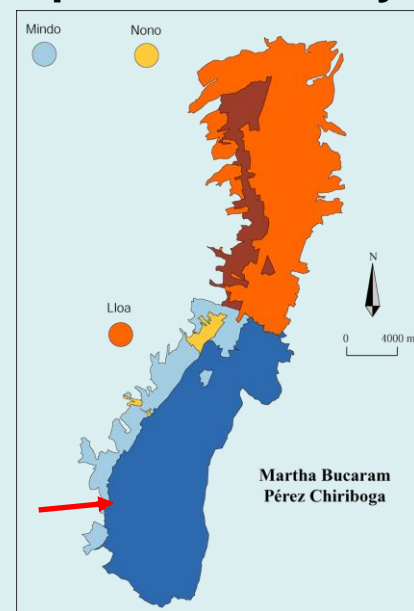
Según los barrios



Barrios de la quebrada La Raya



Mariana de Jesús / San Gabriel



Martha Bucaram / Pérez Chiriboga



Percepción del riesgo volcánico

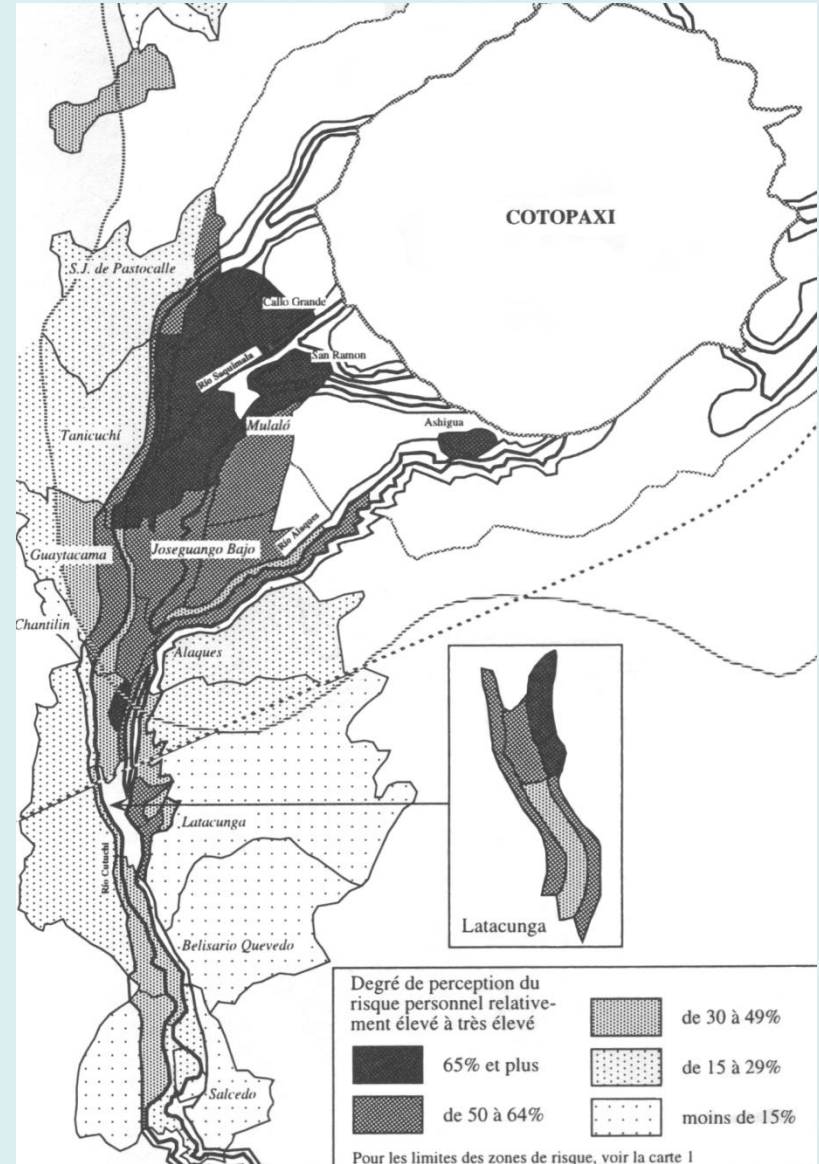
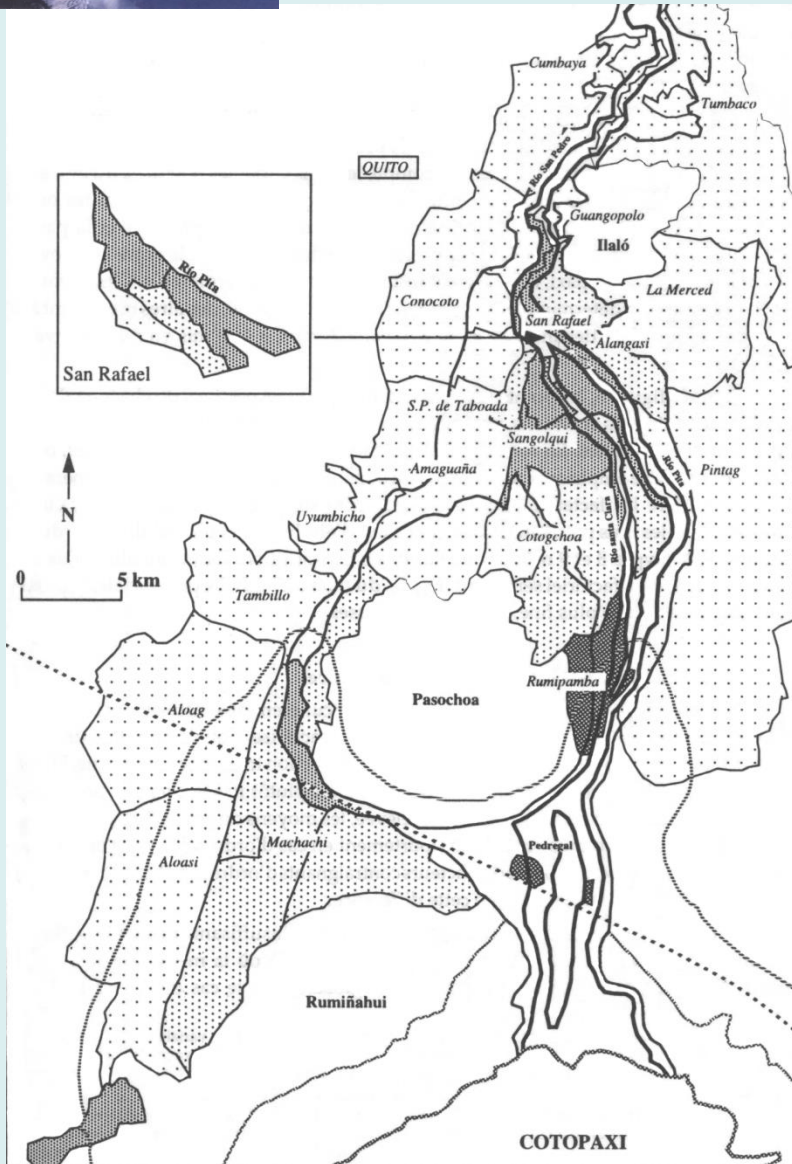
Volcanic risk perception

**Mapas de percepción de riesgo
en los sectores donde la gente vive**

**Maps of the perceived risk
in the areas where people live**



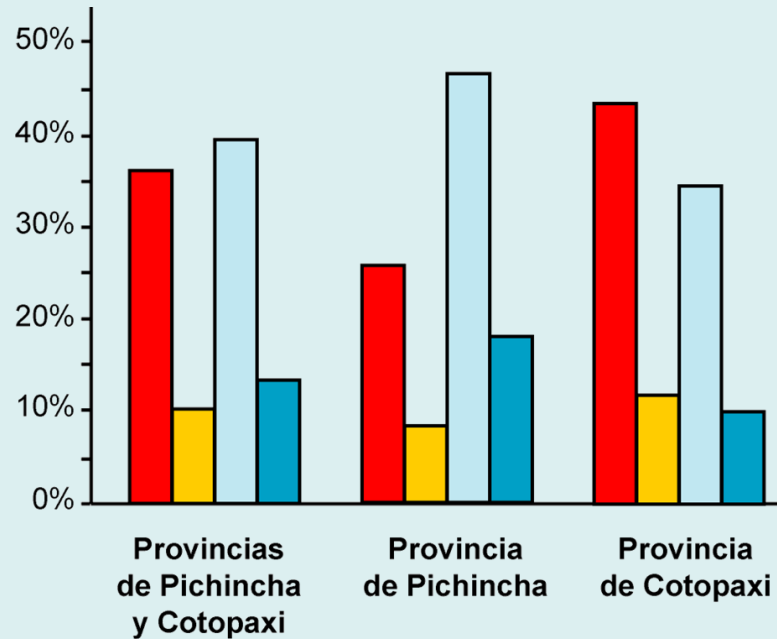
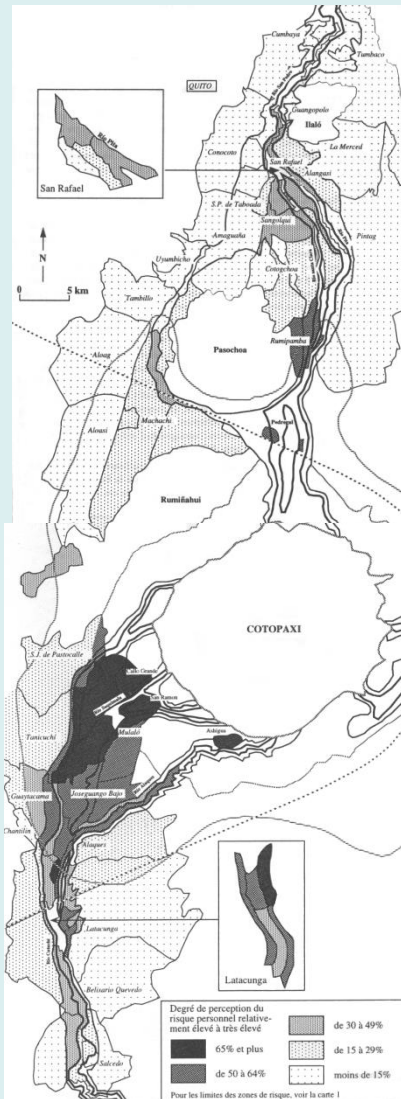
Mapa de percepción del riesgo de la población expuesta al volcán Cotopaxi (2200 entrevistas, 1988-89)





Grado de percepción del riesgo ligado a una posible erupción del volcán Cotopaxi

Según 616 personas entrevistadas en 1988-89 en zonas de mayor riesgo (lahares 1877)



Grado de percepción del riesgo





Cotopaxi

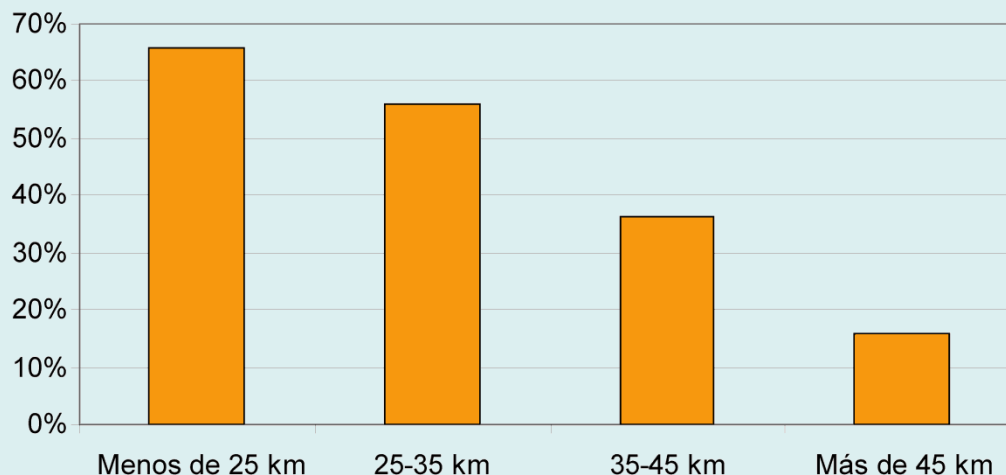
**La distancia
al volcán**

**Obstáculos
visuales**

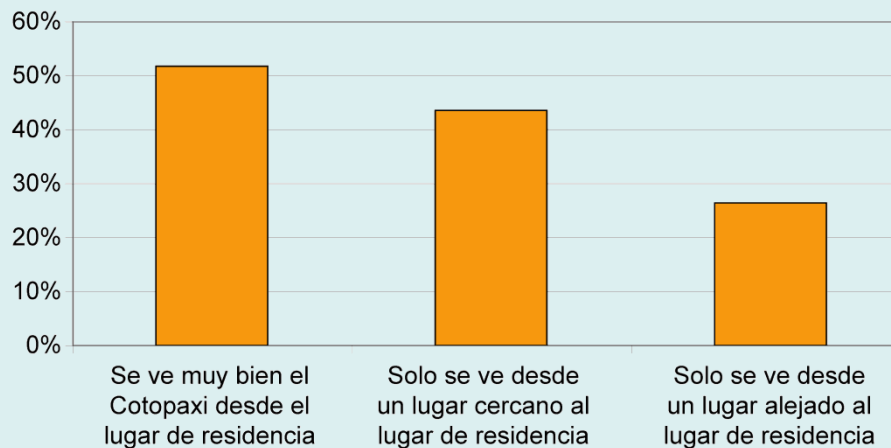
Factores explicativos

Según 616 personas entrevistadas en 1988-89 en zonas de mayor riesgo (lahares 1877)

Porcentaje de las personas entrevistadas cuya percepción de riesgo es alta o muy alta



Porcentaje de las personas entrevistadas cuya percepción de riesgo es alta o muy alta





Cotopaxi

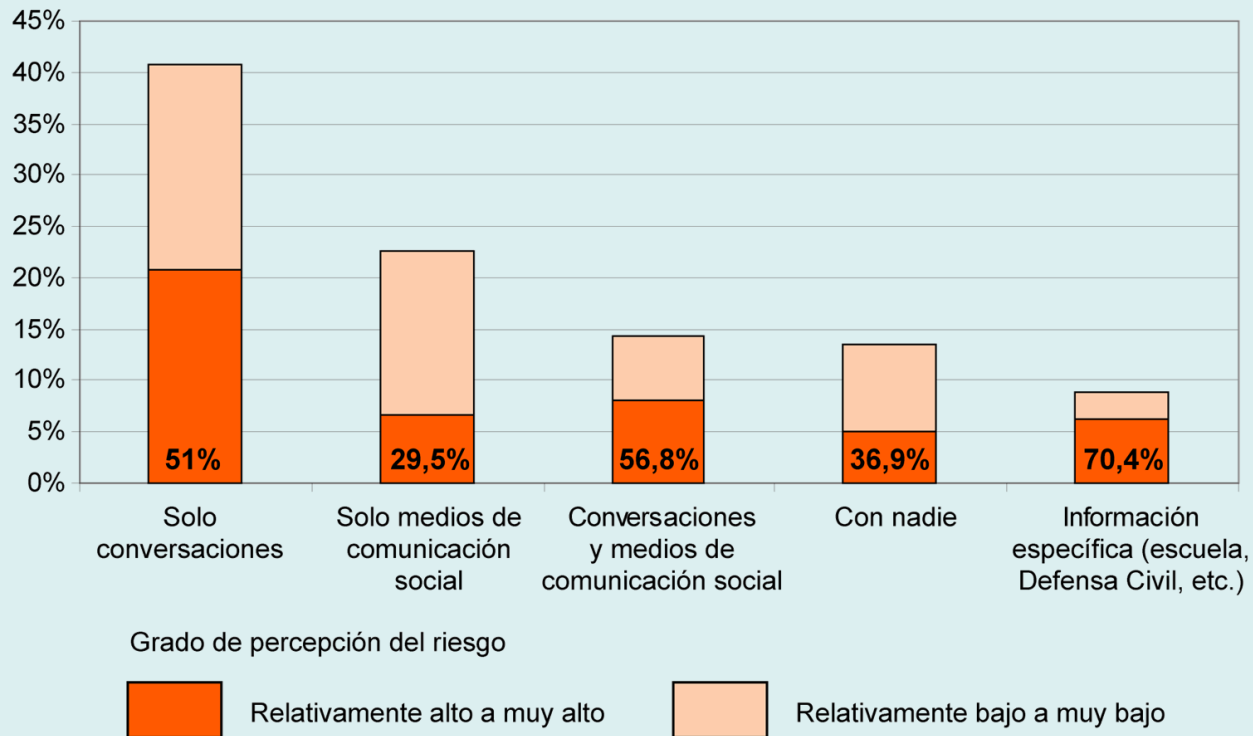
Fuente de información sobre el volcán

Información particular (Nevado del Ruiz, Colombia, 1985)



Factores explicativos

Según 616 personas entrevistadas en 1988-89 en zonas de mayor riesgo (lahares 1877)



Los que saben de la erupción del Nevado del Ruiz tienen un grado de percepción del riesgo más alto



Cotopaxi

Factores explicativos

Según 616 personas entrevistadas en 1988-89 en zonas de mayor riesgo (lahares 1877)

Otros factores de menor relevancia

- ▶ Edad
- ▶ Genero
- ▶ Tiempo de residencia
- ▶ Tipo de población (urbana, rural)
- ▶ Nivel socioeconómico

Nivel socioeconómico	% con alto grado de percepción del riesgo
Alto a muy alto	50%
Relativamente alto	56,3%
Relativamente bajo	40,5%
Bajo a muy bajo	40,5%



Algunas conclusiones

**Utilidad de los mapas de percepción de riesgos
(distorsiones, localización, entendimiento)**

**Las diferenciaciones espaciales traducen
diferenciaciones socioculturales**

**Dificultades de difusión de la información y de
comunicación**

- ▶ **Tratar de hacer coincidir los diferentes puntos de vista con una información adaptada a la diversidad del público al que se dirige, con mensajes accesibles**
- ▶ **Encaminarse en una presencia más importante de los científicos en el proceso de comunicación**



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Robert D'Ercole



Cities on Volcanoes 4
Enero 23 – 27, 2006



UR Environnement Urbain