

Pascale Metzger, Robert D'Ercole, Alexis Sierra

ENJEUX ET INCERTITUDES DANS LA GESTION DU RISQUE VOLCANIQUE

LE CAS DE L'ALERTE JAUNE À QUITO EN OCTOBRE 1998

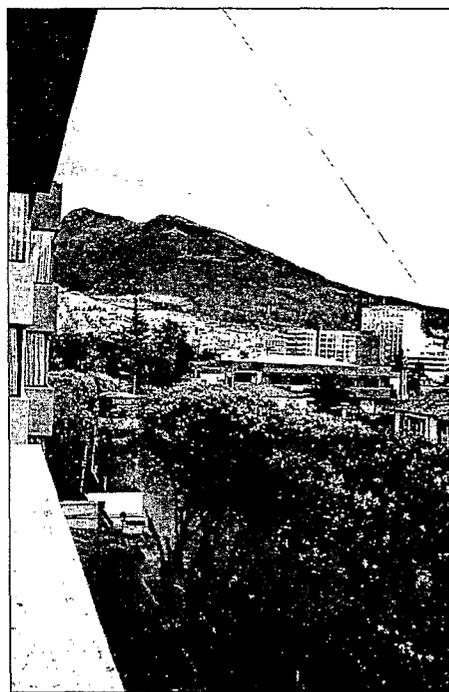
La gestion du risque volcanique a ceci de particulier qu'elle s'inscrit généralement dans la durée et qu'elle met en œuvre différents niveaux d'alerte dans un contexte de fortes incertitudes. Le 1er octobre 1998, une alerte volcanique, qualifiée d'« alerte jaune »¹, a été déclarée dans la capitale de l'Équateur. Cette décision fait suite à une activité anormale du volcan Guagua Pichincha enregistrée depuis plusieurs semaines par les scientifiques de l'Institut géophysique de l'École polytechnique nationale (IG-EPN). Il s'agit là d'une décision sans précédent dans l'histoire de Quito. De surcroît, il n'existe aucun exemple récent de villes de cette importance ayant connu ce type de situation et pouvant servir de référence. Dans ces conditions, alerter près de deux millions d'habitants sur la menace d'un volcan, imperceptible pour le grand public, est une décision à la fois difficile à prendre et potentiellement lourde de conséquences. Cette décision suppose un contexte politique et scientifique relativement favorable et permet en même temps de dégager l'existence d'enjeux politiques forts autour de la gestion des risques à Quito.

Le contexte scientifique de l'alerte jaune à Quito

En faisant abstraction du 1er niveau d'alerte (alerte blanche, niveau 0), l'alerte jaune constitue la 2e étape du système adopté à Quito qui comporte quatre couleurs : blanche, jaune, orange et rouge (tableau n° 1). Cette échelle est adaptée aux volcans explosifs et s'inspire de celles utilisées dans d'autres pays comme les États-Unis avec le Mont St-Helens, notamment, ou les Philippines avec le Pinatubo². Scientifiquement, le stade de l'alerte jaune est atteint lorsque le volcan présente une activité sismique et hydrothermale significative et croissante, éventuellement accompagnée de déformations. Cela peut signifier une montée de magma et par conséquent une éruption. Celle-ci n'est cependant pas éminente et ne devrait pas se produire avant des semaines ou des mois.

L'alerte jaune a été officiellement décrétée le 1er octobre mais c'est le 29 septembre que l'alerte scientifique a été décidée par l'Institut géophysique, en concer-

tation téléphonique avec les volcanologues de la cellule de crise de l'USGS (United States Geological Survey). En effet, durant cette journée, plus de 1000 séismes ont été enregistrés, deux explosions phréatiques se sont produites et l'ouverture d'un nouveau cratère de 50 à 70 m de diamètre a été observée, à l'extrémité Nord du dôme situé au fond de la caldera du Guagua Pichincha. Le degré de surveillance était alors élevé et l'IG en alerte, du fait des nombreux séismes de faible magnitude enregistrés sous Quito durant les mois de juin et juillet. C'est alors que le Guagua Pichincha manifesta une activité phréatique soutenue (une trentaine d'explosions



Le volcan Pichincha vu du Centre-Nord de la ville.

1. L'alerte jaune est toujours en vigueur à l'heure où ces lignes sont écrites, soit 4 mois après son déclenchement.

2. Dans ces deux cas, il existe un niveau d'alerte supplémentaire indiquant le début de l'éruption. Prévu par l'Institut Géophysique de Quito, il ne figure cependant pas dans la séquence d'alertes divulguée au public.



TABLEAU N° 1 : Les différents niveaux d'alerte utilisés à Quito par l'Institut Géophysique et la municipalité

ALERTE	NIVEAU D'ALERTE	PHENOMENES OBSERVES	OCCURRENCE POSSIBLE D'UNE ERUPTION	INTERPRETATION	ACTIONS RECOMMANDEES
BLANCHE	0	Activité de base	Indéterminée	Volcan au repos (pas d'éruption possible)	Mettre en place les dispositifs de surveillance ; développer les plans de préparation et d'urgence. Education de la population
	1	Faibles augmentation de la sismicité, des fumerolles et des températures (fumerolles, sources)	Années Mois	Perturbation hydrothermale, magmatique, tectonique (pas d'éruption imminente)	Augmenter les niveaux de surveillance. Réunions périodiques du comité technique, coordination entre organismes responsables de la surveillance. Mise à jour les plans d'urgence.
JAUNE	2	Augmentation modérée de l'activité sismique, hydrothermale, magmatique, tectonique. Déformations possibles.	Mois Semaines	Possible intrusion magmatique (qui peut éventuellement conduire à une éruption)	Prévenir les autorités. Contacts quotidiens entre le comité technique et les autorités. Annoncer au public la possibilité d'une urgence. Revoir le plan d'urgence et intensifier l'éducation du public. Optimiser la surveillance du volcan.
ORANGE	3	Augmentation progressive des paramètres antérieurs. Emanations de gaz. Observation de déformations.	Semaines Jours	Intrusion magmatique confirmée (éruption possible)	Mise en action des plans d'urgence. Accroître l'information du public. Mettre en place des mesures spécifiques dans les aires plus vulnérables. Effectuer une surveillance intensive et une évaluation technique permanente.
ROUGE	4	Activité intense qui inclut les tremores et/ou l'augmentation des séismes LP et/ou l'accélération des déformations et/ou la croissance de dômes et des explosions	Jours Heures	Magma proche de la surface (éruption explosive probable)	Annoncer l'éruption. Prendre les mesures établies dans les plans d'urgence (évacuation.)

phréatiques entre le 7 août et le 28 septembre) accompagnée d'une activité sismique relativement élevée (atténuation à la fin août et reprise progressive à la fin du mois de septembre avant le pic du 29).

Les risques pour la capitale équatorienne

Le Guagua Pichincha est situé à 15 km à l'ouest du centre de Quito. Il s'agit d'un volcan explosif qui a connu quatre éruptions de type plinien, durant les 2 000 dernières années : vers 550, vers 970, durant la période 1566 et 1582, et en 1660. L'éruption de 970 est considérée comme la plus importante, mais c'est celle de 1660 qui est la mieux connue en raison des témoignages de l'époque, et qui est la référence. Cependant, ceux-ci signalent 30 à 40 cm de cendres sur Quito, chiffres que les scientifiques estiment aujourd'hui très exagérés (CODIGEM, 1994, notamment). Depuis 1660, le Guagua Pichincha n'a plus connu que des périodes d'activité phréatique³. Ceci dit, compte tenu d'une période de retour des éruptions pliniennes, de l'ordre de 500 ans pour les 10 000 dernières années, la probabilité d'une éruption dans les prochaines décennies est relativement élevée.

Les aléas associés à une éventuelle éruption du Guagua Pichincha sont relativement bien connus, et les

risques sont liés à la magnitude de l'éruption, à la direction dominante des vents et à la configuration morphologique du complexe volcanique Pichincha. Situé immédiatement à l'ouest de la capitale, la bordant sur près de 25 km, il est composé d'un vieil édifice éteint, le Rucu Pichincha, qui domine directement la ville (cf. carte). Le Guagua Pichincha (4 784 m) s'est, pour sa part, édifié sur le flanc ouest de l'édifice ancien. Il présente la forme d'une *caldera* large de 6 km et profonde de 600 m, ouverte vers l'ouest. Au fond de cette dernière se situe un dôme formé en 1660, source des explosions phréatiques enregistrées ces dernières années.

De par cette configuration, Quito serait protégée des coulées pyroclastiques (notamment les nuées ardentes dirigées), phénomènes parmi les plus dangereux. Le développement d'une colonne plinienne pourrait engendrer des nuées retombantes et d'importantes chutes de cendres et de lapilli. Mais, compte tenu des vents dominants, l'essentiel de ces retombées devrait toucher en priorité les régions situées à l'ouest du volcan. Par contre, s'ils changeaient de direction et se dirigeaient vers l'est, comme cela se produit parfois, les conséquences seraient, dans tous les cas de figure,

3. 1830-31 ; 1868-69 ; 1981-82 ; 1989-93 (mort de deux volcanologues de l'IG en 1993) ; 1997.

graves pour la ville de Quito⁴ : obscurité plus ou moins totale, santé affectée, services de base inopérants (eau, électricité, égouts...), communications interrompues, activités économiques paralysées. De plus, si l'épaisseur de cendre atteignait 15 à 20 cm, les toits vétustes du centre ancien ainsi que ceux des quartiers populaires pourraient s'effondrer et causer de nombreuses victimes.

Les coulées de boue (ou *lahars*) constituent le deuxième type de phénomène particulièrement dangereux pour la ville de Quito. Elles seraient dues à la mobilisation des cendres par les eaux liées aux phénomènes atmosphériques accompagnant l'éruption et par les écoulements torrentiels au niveau des ravins (*quebradas*) incisant l'édifice volcanique. Ces coulées sont susceptibles de se développer sur les versants occidentaux de la capitale, largement entamés par l'urbanisation (environ 75 000 habitants), et d'affecter la partie plane de la ville, en particulier au droit des *quebradas*. Les secteurs susceptibles d'être atteints et le degré de risque qui leur est associé divergent selon les travaux, les scénarios et les paramètres pris en compte (Peltre, 1994 ; CODIGEM, 1994 ; EPN-MDMQ, 1998). Mais il est clair que ces phénomènes, susceptibles de se produire au moment de l'éruption ou plus vraisemblablement postérieurement (CODIGEM, 1994), seraient à l'origine de graves dommages pour la ville de Quito (destruction de constructions, d'infrastructures, victimes...). Les laves torrentielles sont régulièrement et de manière ponctuelle à l'origine de gros dégâts matériels et de morts d'hommes dans la ville⁵ ; leur origine est indépendante d'une quelconque éruption, mais elles donnent une idée de ce qui pourrait se produire à plus grande échelle.

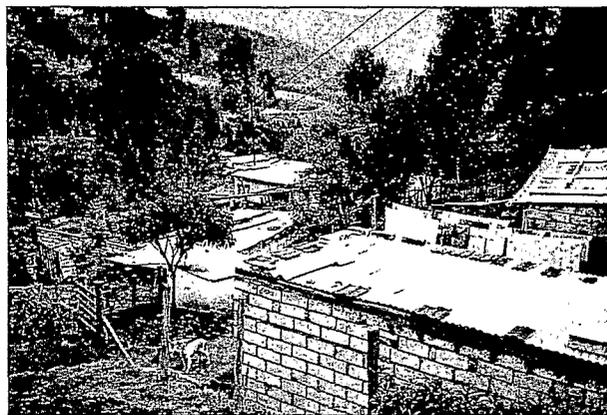
En dehors de la ville même de Quito, la menace pèse sur quelques localités rurales (Lloa, Nono et Mindo) situées sur le flanc occidental du complexe volcanique. Bien que relativement peu peuplées (de 1 500 à 2 000 habitants), les risques y sont très élevés en raison de phénomènes potentiels très destructeurs : retombées et coulées de boue. De plus, Lloa pourrait être affectée par des coulées pyroclastiques.

La situation causée par l'augmentation objective des signes d'activité du Guagua ne peut donc manquer d'inquiéter. De plus, celle-ci survient à un moment difficile pour le pouvoir politique. Au niveau local, Roque Sevilla n'est maire que depuis le 10 août. Au niveau national, les syndicats appellent à la grève générale le premier octobre, contre le plan de rigueur économique du nouveau président de la République Jamil Mahuad. Comment annoncer l'alerte jaune le même jour ? Malgré ces difficultés, le maire n'hésite pas et se préoccupe davantage du « comment » de l'annonce que de son « pourquoi ». Plusieurs facteurs expliquent cette détermination.

Une sensibilité croissante aux risques

Depuis la fin des années soixante-dix, plusieurs recherches sur les risques naturels à Quito ont contribué à sensibiliser les responsables politiques⁶. Ces études ont favorisé l'émergence d'un embryon de politique municipale de prévention des risques, qui s'est concrétisée par la création de départements « risques » à la direction générale de la planification et à la direction de l'environnement. L'administration municipale revendique en effet depuis plusieurs années des pouvoirs accrus en matière de sécurité et de prévention des risques. C'est ainsi que depuis le printemps 1998 un dispositif municipal centralise tous les appels téléphoniques d'urgence et coordonne l'action des organismes de secours.

De plus, 1998 a été une année particulière en ce qui concerne les risques naturels : d'abord avec le « phénomène du Niño » qui a ravagé le littoral au début de l'année, ensuite avec le séisme qui, en août, a



Croissance urbaine sur les flancs du volcan.

durement frappé Bahia de Caraquez⁷. Bien qu'ayant affecté le littoral, ces catastrophes ont contribué à développer la conscience du risque à Quito, d'une part

4. Une simulation a été réalisée par le CODIGEM (bureau géologique national) avec la coopération technique italienne. Dans le cas d'une éruption comparable à celle de 970, avec un vent soufflant vers l'est à la vitesse de 7,5 m/s, 20 à 30 cm de cendres et de lapilli s'accumuleraient sur Quito (CODIGEM, 1994).

5. Voir Peltre 1989 et l'exemple de la Gasca en 1975 (Feininger, 1976) et plus récemment celui de la Comuna en 1997 (Perrin et al., 1997) ;

6. Citons, entre autres, une quinzaine d'études sur les risques morphoclimatiques à Quito, les recherches de R. D'Ercole sur la perception du risque volcanique dans la région du Cotopaxi, celles des vulcanologues de la Geotermica Italiana en collaboration avec le CODIGEM sur le Pichincha, les différents travaux de l'EPN (notamment un scénario sismique sur la ville de Quito), et les recherches réalisées dans le cadre de la Décennie internationale de prévention des catastrophes naturelles (DHA-UNDRO-USAID/OFDA).

7. Station balnéaire située à environ 200 km de Quito, affectée par un séisme de magnitude 7.1 le 4 août 1998.



Le Centre et le Sud de Quito au pied du volcan.

parce que les autorités municipales, craignant que la Sierra ne soit également affectée par de fortes pluies, avaient déclenché un plan de nettoyage des *quebradas* sur les flancs du Pichincha et une campagne d'information ; d'autre part parce que le Niño a été un des thèmes de la campagne présidentielle de mai-juillet ; et enfin parce qu'en août dernier, un fort séisme était redouté à Quito du fait de l'intensité de l'activité sismique sous la capitale depuis plusieurs semaines.

Sur un autre plan, la personnalité du maire joue indéniablement un rôle clé : adjoint à l'environnement sous la première administration de Jamil Mahuad, il a été président de la fondation écologiste Natura, député de l'Assemblée Constituante de 1998, et président de la commission de travail sur le Droit à l'environnement. Il est par ailleurs actionnaire dans le secteur des assurances ce qui le sensibilise d'autant plus à la notion de risque.

Des enjeux politiques forts

Dans le domaine de la responsabilité, le mode de gestion politique de l'alerte montre une dialectique de décentralisation/centralisation : dans un premier temps, le Président de la République, à la demande du maire de Quito, accepte la décentralisation au niveau municipal de la gestion de la crise. Or, selon la loi de Sécurité nationale, qui régit les situations de crise, c'est au gouvernement d'en prendre la responsabilité. L'annonce de l'alerte jaune s'accompagne donc d'un transfert de compétence du national vers le local, qui bouscule une longue tradition de monopole du pouvoir central en matière de sécurité civile. Cette décentralisation était déjà un souhait de l'administration de Jamil Mahuad quand celui-ci était maire. La crise volcanique crée donc l'opportunité d'accélérer le mouvement. Les relations amicales entre le maire de Quito et le Président de la République, leur appartenance au même parti politique, ont évidemment facilité ce transfert exceptionnel de compétences nationales vers l'autorité locale. L'enjeu est donc de taille puisqu'il s'agit de conquérir un nouveau pouvoir au niveau municipal. Dans un deuxième

temps, on assiste à un mouvement de centralisation des responsabilités au niveau local : en se positionnant comme le seul porte-parole officiel, le maire se place en situation de leadership incontesté. Il centralise l'information – scientifique ou de prévention – et la coordination des institutions municipales et extra-municipales intervenant à Quito (Défense civile, pompiers, Croix Rouge, police). Ce sont ses services qui la font transiter aux diverses administrations. L'interdiction⁸ d'informer les médias faite les quinze premiers jours aux administrations municipales montre qu'il y a véritablement un enjeu : contrôler fermement la nature et le tempo des informations et des décisions.

Parallèlement, l'IG a été désigné comme seul porte-parole officiel dans le domaine scientifique, entraînant le monopole du savoir autorisé et de la communication scientifique officielle. Les scientifiques étrangers (états-uniens, colombiens, italiens, français etc.) ne donnent leur point de vue que dans le cadre de l'IG et n'interviennent devant les médias qu'en la présence de son directeur et du maire. Quant aux contempteurs locaux, déjà peu reconnus, (ESPE, Université centrale, CODIGEM⁹), ils sont définitivement écartés au bout de 4 semaines. Ici aussi l'enjeu est d'importance : faire reconnaître la qualité d'expert de l'Institut géophysique, dans un contexte où les organismes publics sont contestés.

La question de la légitimité, autre enjeu fort de la situation se pose dans les termes suivants : maire depuis deux mois au moment de l'alerte jaune, Roque Sevilla a obtenu son mandat de façon inhabituelle, puisqu'il a succédé, en cours d'administration, à Jamil Mahuad, nouveau président de la République. De ce fait, son mandat est réduit à deux ans et il n'a pas été élu au suffrage uni-

8. Elle se justifie officiellement par la volonté d'agir pour la sécurité des Quitoïens, au plus près de leurs besoins ; officieusement, les compétences de la Défense civile, en particulier, étaient régulièrement mises en doute.

9. La crédibilité du CODIGEM concernant le volcan Pichincha a fortement diminuée avec la fin de la coopération italienne, notamment du fait de l'abandon de la maintenance des appareils de surveillance du volcan installés dans les années 88-89.

versel direct mais par le conseil municipal. Avant les prochaines élections dans deux ans, il doit donc se construire une image et montrer sa capacité à gérer la ville.

C'est dans cette situation politiquement inconfortable que Roque Sevilla devient le premier maire qui a la charge de coordonner l'action d'institutions relevant du pouvoir central. Apparemment, la légitimité de cette responsabilité ne lui est pas pleinement reconnue par l'armée ou la défense civile qui estiment ne dépendre que du pouvoir exécutif national. S'ils admettent le rôle joué par le maire ce n'est que parce que le Président de la République l'a voulu¹⁰. Mais cette légitimité ne lui est pas non plus accordée par la population car seulement 12 % des enquêtés font spontanément confiance au maire pour être informé sur les mesures de protection contre plus de 50 % à la Défense civile (cf. tableau 2)¹¹. Ainsi, en ce début octobre, la légitimité du maire de Quito dépend étroitement du Président de l'Équateur.

En prenant la responsabilité du pouvoir en matière de sécurité, d'information et de coordination des différentes administrations, le maire prend le risque d'être contesté mais c'est aussi pour lui l'occasion de montrer de réelles compétences dans une situation critique. Il peut donc y gagner une légitimité propre, basée sur des compétences personnelles et reconnues par l'en-

TABLEAU N° 2
Le degré de confiance accordé
aux différentes institutions

Organismes cités	nombre de citations*	%
Défense civile	163	50,2
Scientifiques	42	12,9
Maire	40	12,3
911/CES*	28	8,6
Croix Rouge	25	7,7
Aucune	21	6,5
Municipalité	15	4,6
Scientifiques étrangers	13	4
Police/Armée	14	4,3
Autres	16	4,9
Ne sait pas	9	2,8
Total des observations	325	

* Le nombre de citations est supérieur au nombre d'observations du fait de réponses multiples

semble de la population.

La crédibilité du maire, qui dépend étroitement de sa légitimité et de son champ de responsabilité, est le

troisième enjeu politique fort révélé par cette crise. Toute la difficulté de la gestion du risque réside dans le fait que le pouvoir politique doit agir en fonction de probabilités, dans un contexte d'incertitudes fortes. L'acceptation des décisions du maire ne peut donc reposer que sur sa crédibilité. Or, deux difficultés se présentent à Roque Sevilla. Premièrement, le pays connaît un contexte de défiance complète à l'égard du pouvoir, lié aux incessantes affaires de corruption et aux manœuvres politiques douteuses que le pays a connues ces trois dernières années¹². Deuxièmement, c'est au moment où le gouvernement de Mahuad, auquel il est fortement lié, essuie sa première contestation d'envergure, que Sevilla annonce une situation d'alerte due à une activité volcanique encore invisible pour la population. Le scepticisme général transparait clairement dans les caricatures et éditoriaux de presse, mais également dans la population : plus de 41 % des enquêtés pensent que le maire a exagéré l'information. Si le doute concerne l'activité du volcan, il est aussi dû à des considérations purement politiques, ce qui explique les résultats sensiblement différents obtenus par les politiques et les scientifiques (tableau N° 3).

Cette crise révèle donc de forts enjeux de pouvoir. Que le maire rende crédible la parole du politique et légitime les transferts de responsabilité qu'il a obtenus et son pouvoir en ressortira affermi. Dans le cas contraire, il joue son futur politique immédiat. La réalisation d'un sondage chaque mois¹³ montre bien que le maire en a conscience d'où sa prudence : il délimite le champ de sa responsabilité en se présentant comme une courroie de transmission de l'IG plus que comme un décideur¹⁴. Sa responsabilité est engagée au même titre que celle des scientifiques. Dans ce contexte, scientifiques et politiques sont confrontés à des difficultés liées à la nature même de l'alerte jaune : l'incertitude et sa durée.

La question de l'incertitude

Face à la précarité de la connaissance du risque volcanique à Quito, les scientifiques ont été amenés à faire des hypothèses, des prédictions de type probabiliste,

10. Selon les interviews effectuées par les auteurs auprès de la Défense civile et des Forces armées notamment.

11. Selon une enquête auprès de 325 personnes réparties sur 9 quartiers de la ville et la localité de Lloa, réalisée en novembre 1998.

12. Les affaires Dahik et Rodrigo Verduga et la destitution inconstitutionnelle du Président de la République Abdala Bucaram, élu en juillet 1996, renversé par le Congrès en février 1997 et remplacé par son président, Fabian Alarcon.

13. Sondages commandités par le maire et réalisés par l'Institut Market (Estudios de Mercado y Opinion Publica).

14. En répétant par exemple : « je suis le porte-parole du volcan » ou « je suis le porte-parole des scientifiques » (interview du 9/11/98, et le quotidien *Hoy* du 12/10/98).

qui malgré leur caractère éminemment incertain, ont cependant déclenché des actes politiques et administratifs (qui à leur tour ont des effets politiques et économiques).

La transformation de l'incertitude scientifique en action politique a d'abord impliqué une attitude des membres de l'Institut géophysique, et plus particulièrement de son directeur, qui aille au delà de la posture scientifique, pour les interpellier en tant que citoyens et en tant qu'experts. Car si dans un premier temps, les scientifiques ont alerté le politique de l'existence d'une

communication, tout au long des semaines et des mois qui suivent, consiste à démontrer le bien-fondé de la double décision scientifique et politique de déclarer l'alerte jaune. La justification scientifique se fait par la diffusion quotidienne d'informations sur l'activité du volcan, tandis que la légitimation politique passe par la propagation des mesures de prévention et de préparation qui inscrivent l'action du gouvernement dans l'alerte jaune.

Les scénarios, en détaillant l'enchaînement de possibles objectivement limités, sont normalement un autre moyen de réduire l'incertitude. Dans le cas de Quito, la maîtrise de l'incertitude passe en quelque sorte par l'absence de scénario : en effet, il a été jugé plus efficace, pour préparer les administrations et la population, de ne dessiner le scénario qu'à gros traits (plutôt que d'envisager différents scénarios) ; celui-ci repose sur une relative simplicité des phénomènes attendus (cendres et coulées boueuses), les alternatives reposant presque uniquement sur l'intensité de ces phénomènes (entre 1 et 20 cm de cendres par exemple) et partant, sur l'ampleur des zones affectées. On a pu constater que les administrations travaillent de fait sur un scénario type « 1660 » (5 cm de cendres) qui a l'avantage d'être « gérable », c'est à dire de pouvoir donner lieu à des plans d'action efficaces.

Par ailleurs, si l'annonce de l'alerte jaune est le fait d'une gestion qui se veut transparente et démocratique, la communication de l'incertitude des prises de positions scientifiques par des changements d'opinions ou de scénario, inévitables au vu de l'absence de certitudes scientifiques, n'est pas forcément reconnue comme légitime par tous : près d'un tiers des enquêtés refusent d'accepter un changement d'opinion de la part des scientifiques¹⁶ ; pour eux, elle décrédibilise les acteurs qui sont perçus comme responsables de l'anxiété provoquée. Ainsi, la politique de communication autour de phénomènes probables est l'une des questions clés de la gestion de la crise volcanique.



Le Centre-Sud vu du volcan.

activité anormale et inquiétante, c'est en se positionnant d'emblée dans un rôle d'expert qui oblige à trancher dans l'incertitude scientifique. On peut considérer cette attitude comme s'inscrivant dans le principe de précaution¹⁵, qui est de nature non seulement éthique mais aussi politique. En annonçant publiquement l'alerte jaune, le maire de Quito a ensuite adopté ce principe, ce qui dénote une réelle relation de confiance entre les instances politiques et scientifique.

Dans le cadre d'incertitude généralisée caractéristique du risque, l'alerte jaune constitue un repère qui offre quelques certitudes au politique et au scientifique (quand aux phénomènes observés, à leur interprétation et au délai de marge). Du coup, l'essentiel de la

15. Selon lequel l'absence de certitudes scientifiques ne doit pas empêcher la mise en place de mesures visant à prévenir un risque grave principe de précaution, cf Galland, 1998.

TABLEAU N° 3 : Sentiment d'exagération ressenti par la population

Pensez vous qu'il y a eu exagération de la part des politiques ? de la part des scientifiques ?					
exagération	oui	non	ne sais pas	non réponse	Total
des politiques	41,2	52,9	4,3	1,5	100
des scientifiques	21,5	68,5	7,7	2,2	100

Gestion de la durée et de la communication

À côté du problème posé par la gestion de l'incertitude, la durée est un autre aspect problématique déclenché par la déclaration de l'alerte jaune. Les autorités municipales quiténiennes se demandent comment maintenir la mobilisation de la population et des administrations face à une menace d'éruption qui peut planer durant plusieurs mois, voire plusieurs années sur la capitale équatorienne. Concrètement, comment entretenir un degré d'attention correspondant à la permanence d'un minimum de mesures de préparation et de prévention nécessaire à la sécurité (au niveau de la population et des administrations), sans provoquer ni lassitude, ni rejet, ni peur démesurée ?

Le principal journal quiténien a, dans un premier temps, consacré une pleine page à la question, en relatant quotidiennement l'activité du volcan, les différentes mesures prises et les plans d'urgence, les problèmes qui se posent et les dispositions à prendre pour se protéger d'une éventuelle éruption. Après deux mois, la baisse notable de la quantité d'information, alors qu'il y a maintien du niveau d'alerte et que les gens croient davantage au danger (tableau n° 4), a pu provoquer une certaine angoisse. Une partie non négligeable de la population (35 %), notamment les plus jeunes (45 %), réclame d'ailleurs plus d'information (tableau n° 5). Pour les scientifiques et les politiques, les médias doivent être en mesure de diffuser des messages simples, tout en prenant en compte le caractère incertain des informations concernant l'interprétation de l'activité du volcan et des phénomènes attendus. Et il leur faut en même temps trouver le bon niveau d'information qui puisse être maintenu et géré dans le temps.

Par ailleurs, la durée de l'alerte provoque des pressions notamment de la part du secteur touristique qui, subissant une baisse d'activité, réclame le retour à une situation normale¹⁷. Enfin, d'un point de vue strictement institutionnel, plus la crise s'installe dans la durée, plus il risque de se produire des mouvements de

TABLEAU N° 4
Évolution du sentiment de danger dans la population

	oui	non	ne sait pas	total
il y avait du danger au moment de l'annonce de l'alerte jaune	53,5	61,8	0	100
il y a toujours du danger (5-6 semaines après)	68	24,3	7,7	100

personnel aux différents échelons des organismes concernés par la prévention des risques, ce qui constitue une difficulté supplémentaire pour mettre en place un dispositif suivi et efficace.

Maintenir la confiance dans la durée est donc une difficulté majeure de la gestion d'une crise volcanique longue et le choix de communiquer sur le risque volcanique en l'absence de toute certitude est un défi politique à la gestion démocratique des risques majeurs.

Une période d'apprentissage bénéfique

La déclaration précoce de l'alerte a objectivement pour conséquence de laisser à la population et à l'administration le temps de se préparer. Ainsi, ce qui pourrait être considéré comme une chance, c'est-à-dire le fait que le volcan ne soit pas encore entré en éruption après 4 mois d'alerte, peut aussi être lu comme une stratégie de gestion de crise et de communication, dans l'objectif de se donner le temps. Autrement dit, ce qui a été interprété précédemment comme des difficultés à gérer l'incertitude et la durée de la crise peut être retourné pour ne considérer que les aspects positifs de cette période : elle permet une réelle démarche d'apprentissage de l'administration et de la population, face

16. Enquête de novembre 1998 (voir note n° 11).

17. Selon les critères scientifiques, le retour à l'alerte blanche suppose un niveau d'activité sismique normal et l'absence d'éruption phréatique pendant un mois.

TABLEAU N° 5 : Opinion sur les informations reçues, par âge

Opinion	Non réponse	moins de 25 ans	25-35	35-50	50-65	65 ans et plus	Total
Non réponse	0	0	0	1,2	0	0	0,3
il y a assez d'information	33,3	44,9	46,4	56,6	47,1	73,3	49,8
il n'y a pas assez d'information	66,7	44,9	40,5	31,3	21,6	6,7	35,1
il y a trop d'information	0	10,1	13,1	10,8	29,4	20	14,5
ne sait pas	0	0	0	0	2,0	0	0,3
total	100	100	100	100	100	100	100

à un risque qui a été très largement ignoré jusqu'à présent. De la même façon, on peut souligner que le renforcement de la recherche et l'amélioration de la surveillance du volcan permettent de mieux connaître et donc de mieux prévoir le comportement du volcan laissant ainsi aux scientifiques la possibilité d'augmenter et de renforcer leurs connaissances.

Cette phase d'alerte jaune permet en même temps de mettre en évidence les points faibles de la prévention des risques volcaniques et de la gestion d'une situation de crise dans la capitale équatorienne. Mais en même temps, on peut également remarquer une consolidation politique et technique de la municipalité qui s'exprime dans l'institutionnalisation de la prévention des risques majeurs et de la gestion des situations d'urgence par la constitution de nouvelles structures politico-administratives, le renforcement des systèmes de communication traditionnels et alternatifs, le développement de la concertation inter institutionnelle et l'amélioration d'un certain nombre de services.

Au delà des difficultés et des problèmes, inévitables dans une telle situation, on peut ainsi constater que la ville de Quito tire parti, dans une certaine mesure, de

la menace volcanique, en lui permettant de réduire sa vulnérabilité par l'amélioration de son niveau de préparation et la mise en place d'une politique de prévention des risques.

Les risques dits naturels ont ceci de particulier qu'ils dépendent en partie de ce que l'on peut appeler de façon générique « la nature ». On pourrait donc penser qu'aucune responsabilité n'est identifiable, ce qui les différencie foncièrement des risques sociaux, technologiques ou environnementaux. Cependant, l'évolution récente de la notion de risque montre qu'il n'en est rien : en effet, on recherche de plus en plus à se prémunir contre les risques naturels. Les nouvelles structures juridiques et institutionnelles comme les agences de prévention des risques et les politiques de prévention (réglementation parasismique, planification préventive de l'occupation du sol) assignent par contre coup des « responsables en puissance », et désignent de façon bien souvent technocratique, en l'absence de tout débat démocratique, la limite du « risque acceptable ».

**Pascale Metzger,
Robert D'Ercole, Alexis Sierra**

BIBLIOGRAPHIE

Barberi F., Ghigliotti M., Macedonio G., Orellana H., Pareschi M.T., Rosi M., « Volcanic hazard assessment of Guagua Pichincha (Ecuador) based on past behaviour and numerical models », *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 49, 1992, p. 53-68.

CODIGEM, « Mitigación del riesgo volcánico en el área metropolitana de Quito », *Informe Final*, INEMIN - GEOTERMICA ITALIANA, Quito, Ecuador, 1994.

EPN ; MDMQ, « Simulación de los flujos secundarios de lodo en las laderas orientales del volcán Guagua Pichincha », *Informe* n° 2, 1998.

EPN (site Internet) : <http://www.cybw.net/volcan/>

Fuininger T., « El flujo de escombros en La Gasca : un informe científico » in : *Boletín de la Sesión Nacional del Ecuador*, n° 5-6, Quito, IPGH, 1976.

Galland, J.-P., « Les responsabilités des experts et le principe de précaution », in : *Natures Sciences Sociétés*, volume 6, n° 1, 1998, p. 46-49.

Hall M.-L., von Hillebrandt C., *Mapa de los peligros volcánicos asociados con el volcán Guagua Pichincha, Provincia de Pichincha*, Publicado por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional como parte del Proyecto UNDRO-USAID-EPN, 1988.

Mothes P., Hall M.-L., *Escenario para una posible erupción del volcán Guagua Pichincha, Ecuador*, Parte del programa USAID-UNDRO-EPN-DNDC para la mitigación de desastres naturales en el Ecuador, 1989.

Peltre P., « Tentative de modélisation des lahars induits à Quito (Équateur) par une éruption cendreuse du volcán Pichincha », *Revue de Géographie Alpine*, n° 4, tome LXXXII, 1994, p. 59-70.

Peltre P., « Quebradas y riesgos naturales en Quito, período 1900-1988 », in *Estudios de Geografía*, vol. 2, Quito, 1989, p. 45-65.

Perrin J.-L., Sierra A., Fourcade B., Poulénard J., Risser V., Janeau J.-L., Gueguen P., Semiond H., *Quito face à un risque d'origine naturelle : la lave torrentielle du 31 mars 1997 dans le quartier de la Comuna*, Programme SISHILAD, EMAAP-Q, INAMHI, ORSTOM, 1997.

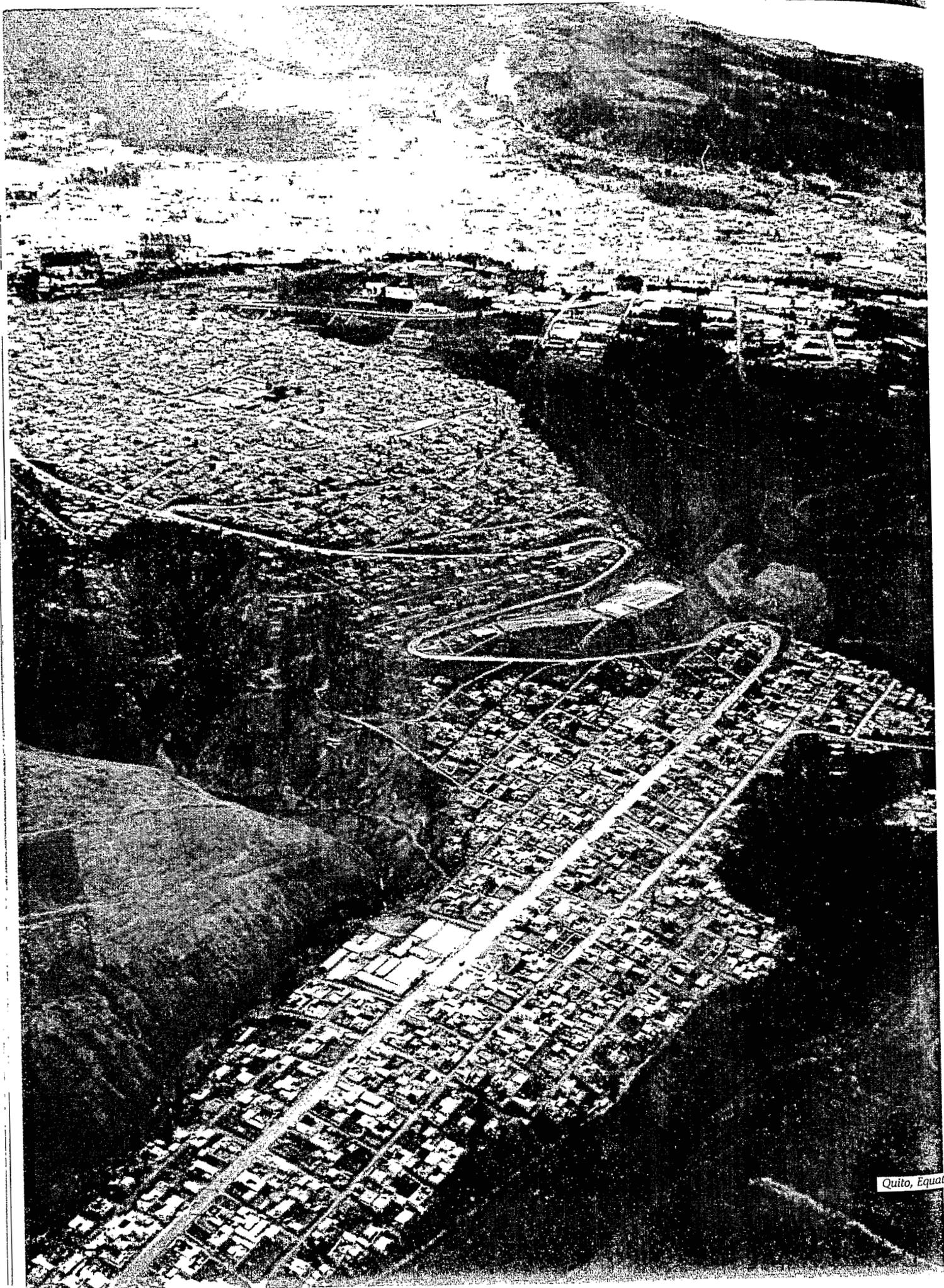
Robin C., *Une éruption de magnitude moyenne au volcán Pichincha : impact sur la ville de Quito*, Rapport rédigé à la demande de l'Ambassadeur de France à Quito, 1998.

UNDRO-UNESCO, *Volcanic emergency Management*, New York, 1985.

Pascale Metzger, géographe, est chercheur à l'Institut de recherche pour le développement (anciennement ORSTOM) et travaille depuis 1994 sur l'environnement urbain et les risques.

Robert d'Ercole, géographe, est maître de conférences à l'Université de Savoie, et travaille dans le laboratoire de recherches Technolac à Chambéry sur la question des risques notamment volcaniques.

Alexis Sierra, géographe, doctorant à l'Université Paris VIII fait sa thèse sur la constitution des espaces de risques à Quito.



Quito, Equate