

**COMMUNAUTÉS ÉPISTÉMIQUES ET INTERDISCIPLINARITÉ : LA
GESTION DES CRISES ASSOCIÉES AUX ALÉAS TELLURIQUES,
ENTRE SCIENCES DE LA TERRE ET SCIENCES POLITIQUES**

**INTERDISCIPLINARITY AND EPISTEMIC COMMUNITIES: CRISIS
MANAGEMENT AND TELLURIC HAZARDS, BETWEEN LIFE
SCIENCES AND POLITICAL SCIENCE**

Maud H. Devès, Thomas Ribémont*

DOI: 10.24193/subbeuropaea.2018.2.08

Published Online : 2018-12-31

Published Print : 2018-12-31

Abstract

In an interdisciplinary perspective, between earth sciences and political sciences the present article shows that the concept of epistemic communities, frequently used by political scientists specializing in the sociology of public policy, says very little about the inner workings of the scientific field. This article shows that the concept of epistemic community tends to mask the complexity of the situation of expertise to highlight this point, we chose to study three cases of crisis management

* Maud H. Devès, Maîtresse de conférences, Institut de Physique du Globe de Paris, CNRS UMR 7154 / Université Paris-Diderot, Centre de Recherche Psychanalyse Médecine et Société, CNRS EA 3522. Contact : deves@ipgp.fr

Thomas Ribémont, Maître de conférences à l'Institut d'Etudes Européennes, chercheur à l'unité de recherche Intégration et Coopération dans l'Espace Européen (ICEE – EA 2291), Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3. Contact : thomas.ribemont@sorbonne-nouvelle.fr

associated with the same type of hazard, of volcanic origin, which reveal the difficulties related to various levels of interdisciplinarity.

The first crisis studied here is related to the eruption of La Soufrière volcano on Guadeloupe in 1976. This event gives a picture of various epistemological positions within the same discipline, i.e. the earth sciences of the Earth, and illustrates their possible consequences in the public sphere. The second crisis is related to the eruption of the Soufrière Hills Volcano on Montserrat (1995 and ongoing). Although the experts are again drawn from the earth sciences, they represent different specialities. We find that the experts knew how to make use of probabilistic tools to overcome the difficulties related to uncertainties inherent in the crisis and, beyond that, arising from the incompleteness of their knowledge. Lastly, we discuss the crisis related to the eruption of the Icelandic volcano Eyjafjallajökull in 2010. In this last case, the composite nature of the hazard required us to call upon experts from two different disciplines: the earth sciences and atmospheric sciences. Specialization appears here as a factor of vulnerability. Indeed, the crisis confronts the experts with a mismatch between their approaches and makes it difficult to develop an opinion that fully benefits from their different types of expertise.

Keywords: interdisciplinarity, crises management, hazards, epistemology, probability

La question de la prise en compte politique des risques telluriques dans un contexte où ces derniers se sont imposés dans le débat public du fait de crises récurrentes et d'une montée en visibilité médiatique à l'instar des séismes en Haïti et au Chili, à Fukushima, ou encore, en 2004, en Indonésie, touche étroitement à la question de l'usage public et politique des connaissances produites par les sciences de la Terre dans une conjoncture critique¹. Ce faisant, elle renvoie plus généralement au poids croissant de l'expertise scientifique dans le champ de la gestion des risques et plus généralement de l'action publique.

¹ Voir sur cette notion, Michel Dobry, *Sociologie des crises politiques*, Paris: Presses de Sciences Po, 2009.

La complexité des aléas telluriques conduit en effet régulièrement les acteurs politico-administratifs à s'appuyer sur des groupes d'experts scientifiques. La question de l'expertise peut être abordée par le biais de la notion de communautés épistémiques. Ces dernières sont définies par Peter Haas comme des « réseaux de professionnels ayant une expertise et une compétence reconnues dans un domaine particulier qui peuvent faire valoir un savoir pertinent sur les politiques publiques du domaine en question »². Selon l'auteur, ces communautés épistémiques se caractérisent par quatre éléments partagés par les acteurs qui la composent : « (1) un ensemble commun de croyances normatives et de principes qui fournissent une justification fondée sur la valeur pour l'action sociale des membres de la communauté ; (2) des croyances partagées sur les causalités, qui sont issues de leur analyse de pratiques qui amènent ou contribuent à un ensemble central de problèmes dans leur domaine, et qui servent ensuite de base pour élucider les liens multiples entre actions politiques possibles et résultats souhaités ; (3) des notions communes de validité – c'est-à-dire, des critères intersubjectifs, définis en interne, pour la pondération et la validation des connaissances dans leur domaine d'expertise ; et (4) une entreprise politique commune - c'est-à-dire, un ensemble de pratiques communes associées à un ensemble de problèmes vers lesquels leur compétence professionnelle est dirigée »³.

Cependant, le concept de communautés épistémiques, fréquemment utilisé par les politistes en sociologie de l'action publique, ne dit que peu de chose du fonctionnement interne du champ scientifique. En effet, comme le souligne Yves Viltard, « la vie ordinaire du monde savant est aujourd'hui plus que jamais construite autour de rivalités et de polémiques entre écoles dont le nombre ne cesse de croître avec l'hyperspécialisation de la recherche scientifique »⁴. L'une des difficultés tient donc au fait que les communautés scientifiques sont constituées d'acteurs provenant de disciplines, de spécialités, de pays et d'institutions divers. Karin Knorr

² Peter M. Haas, "Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination", in *International Organization*, n° 46 (1), 1992, p. 3.

³ *Ibidem*, p. 3.

⁴ Yves Viltard, Yves, "Etat, savoirs et politiques de développement", in Vincent Geromini et al. (eds), *Savoirs et politiques de développement. Questions en débat à l'aune du XXI^e siècle*, Paris: Karthala, 2008, p. 38.

Cetina souligne notamment que la science se caractérise par sa fragmentation en « différentes architectures d’approches empiriques, constructions spécifiques du référent, ontologies particulières d’instruments, et différentes machines sociales »⁵. Ce constat, comme le rappellent Morgan Meyer et Susan Molyneux-Hodgson, « se rapproche de l’argument selon lequel la science n’est pas une chose unique, mais quelque chose d’hétérogène et de multiple »⁶. Il existe ainsi des différences à l’intérieur des disciplines elles-mêmes. Le réel peut être abordé de façons diverses en fonction des disciplines considérées mais aussi de la nature des aléas étudiés⁷. Comme l’a montré Richard Whitley, si les disciplines apparaissent comme un principe organisateur régissant les aires de la recherche institutionnalisée, elles se caractérisent dans le même temps par une forte spécialisation qui fait écho à des singularités épistémologiques dans l’approche des objets étudiés⁸.

Ces différences, que ne permet pas d’aborder de front le concept de communautés épistémiques, peuvent se révéler problématiques dans des cas de gestion de crise. Le présent article montrera que ce concept conduit à lisser la complexité de la situation d’expertise. Pour mettre ceci en évidence, nous avons choisi d’étudier trois cas de gestion de crises associées à un même aléa, l’aléa volcanique, qui révèlent les difficultés liées à différents niveaux d’interdisciplinarité. Dans les trois cas, les acteurs politico-administratifs ont sollicité la composition de cellules de crise destinées à éclairer la prise de décision. Toutefois, la nature de l’aléa a conduit à réunir des experts issus de disciplines ou spécialités plus ou moins éloignées en termes de savoir et de savoir-faire, créant des situations d’expertise singulières.

La première crise étudiée est liée à l’éruption de la Soufrière de Guadeloupe en 1976. Elle donne à voir différents positionnements épistémologiques au sein d’une même discipline, les sciences de la Terre, et illustre leurs possibles répercussions dans la sphère publique. La seconde

⁵ Karin Knorr Cetina, Karin, *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge: Harvard University Press, 1999, p. 3.

⁶ Morgane Meyer, Susan Molyneux-Hodgson, ““Communautés épistémiques” : une notion utile pour théoriser les collectifs en sciences ?”, in *Terrains & travaux*, n°18, 2011, p. 147.

⁷ Voir, par exemple, Maud H. Devès, “La question du réel : de la science à la catastrophe”, in *Recherches en psychanalyse*, n° 20, 2015, pp. 107-116.

⁸ Richard D. Whitley, *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford: Clarendon Press, 1984.

crise est liée à l'éruption de la Soufrière Hills de Montserrat (1995-en cours). Les experts appartiennent toujours aux sciences de la Terre mais ils sont issus de diverses spécialités. Nous verrons qu'ils ont su s'appuyer sur des instruments probabilistes afin de dépasser les difficultés liées aux incertitudes inhérentes à la situation de crise et, au-delà, à l'incomplétude des savoirs. Enfin, nous étudierons la crise liée à l'éruption du volcan islandais Eyjafjallajökull en 2010. Dans ce dernier cas, la nature composite de l'aléa requiert de faire appel à des experts issus de deux disciplines différentes, les sciences de la Terre et les sciences de l'Atmosphère. La spécialisation apparaît ici être un facteur de vulnérabilité. En effet, la crise confronte les experts à la non-congruence de leurs approches et rend délicate l'élaboration d'un avis tirant pleinement profit de leurs différentes expertises.

Pour comprendre ces trois cas d'étude, il est important de rappeler que la phénoménologie de l'aléa volcanique peut être extrêmement variable d'une éruption à une autre. L'activité éruptive peut aussi bien durer quelques jours que quelques mois ou plusieurs années et il est complexe de prédire *a priori* le moment de son paroxysme. Les aléas peuvent être également de nature très diverse : fontaines de lave, dômes de laves, explosions avec projection de blocs, nuées ardentes, coulées de boues générées par la fonte d'un glacier, par exemple. La composition du magma et le débit éruptif jouent alors un rôle déterminant dans la phénoménologie des éruptions. Les éruptions de type « basaltique » font intervenir des magmas relativement pauvres en gaz et peu visqueux. Ces magmas produisent des éruptions d'intensité modérée - fontaines de lave ou explosions stromboliennes pour les cas les plus courants - qui n'affectent que l'environnement proche du volcan car les produits de l'éruption ne sont pas éjectés à des hauteurs dépassant deux à quatre kilomètres. Les éruptions qui font intervenir des magmas de type « silicique », moins chauds, plus riches en gaz et plus visqueux, sont souvent associées à des explosions plus violentes et plus soutenues que les précédentes. Ces éruptions, dites pliniennes, produisent un panache et des colonnes éruptives pouvant dépasser la dizaine de km. Ces colonnes injectent ainsi des produits volcaniques (gaz et cendres) à des hauteurs correspondant aux couloirs de circulation aérienne, voire pour les plus puissantes au-delà de la troposphère, avec un impact sur le climat. La temporalité et la spatialisation des risques varient donc en fonction de la phénoménologie de l'activité éruptive et peut requérir la mobilisation de savoirs et de savoir-faire très différents.

1. L'expertise liée à l'éruption de la soufrière de Guadeloupe (1976) : des divergences épistémologiques qui s'exportent dans l'espace public

L'Institut de Physique du Globe de Paris a connu une période particulièrement critique lors de l'éruption phréatique de la Soufrière de Guadeloupe en 1976. Les chercheurs se sont retrouvés à l'interface avec les autorités et le grand public dans un contexte où la gestion de crise n'avait pas été préparée. Une importante controverse éclata entre les experts qui fut largement relayée par la presse et vint nourrir, par ricochet, les critiques à l'encontre des décisions prises par les autorités⁹.

La crise sismo-volcanique commence en juillet 1975. L'énergie sismique cumulée dépasse alors le niveau de base établi sur deux décennies. Les pouvoirs publics sollicitent une expertise dès le mois de novembre 1975. Un plan ORSEC (Organisation de la réponse de sécurité civile) est développé et adopté en mars 1976. Une première explosion phréatique a lieu le 8 juillet 1976 qui déclenche l'évacuation spontanée de 25 000 personnes. On compte alors environ 76 000 habitants dans la zone à risque¹⁰. Jusqu'en juillet, les avis des experts sont à peu près unanimes : « la situation est sérieuse mais pas critique » (déclaration de Michel Feuillard, directeur de l'observatoire de Guadeloupe, 30 avril 1976). Haroun Tazieff, directeur des observatoires volcanologiques de l'IPGP, est alors le principal expert en charge de l'évaluation de l'aléa. Malgré l'intensification de l'activité sismo-volcanique et l'inquiétude croissante de la population, il considère que la situation n'est pas critique et part pour une mission prévue de longue date en Équateur. Toutefois, pendant son absence, les manifestations sismo-volcaniques s'intensifient. Le 15 août 1976, experts et autorités s'entendent pour déclencher le plan ORSEC conduisant à l'évacuation de 73 422 personnes. Cette dernière s'étalera sur plusieurs mois selon les zones. De retour de mission, Haroun Tazieff remet en cause le bien-fondé de cette décision. Éclate alors une virulente controverse, d'autant mieux reprise et amplifiée

⁹ *Paris Match* titrait ainsi à l'époque : « Tazieff contre Brousse : la petite guerre des volcanologues fait autant de bruit que le volcan » (*Paris Match*, septembre 1976, n° 1425)

¹⁰ S'il n'y a pas d'éruption magmatique historique connue en Guadeloupe, on se souvient néanmoins de l'éruption de la Montagne Pelée en Martinique qui rasa la ville de Saint-Pierre en 1902.

dans l'espace public que les conséquences socio-économiques de l'évacuation sont de plus en plus difficiles à vivre pour les populations¹¹. La controverse oppose notamment Haroun Tazieff à son supérieur hiérarchique, Claude Allègre, qui a pris la direction de l'IPGP pendant son absence (fin juillet 1976). On explique souvent la vigueur du conflit par la forte personnalité des deux contradicteurs. Néanmoins, il ne faut pas sous-estimer les ressorts épistémologiques de la controverse. En effet, les sciences de la Terre sont alors en pleine mutation. Les partisans d'une approche scientifique très spécialisée, aboutissant à une estimation probabiliste du risque, s'opposent aux partisans d'une démarche plus traditionnelle, valorisant l'expérience de terrain et une compréhension plus holistique des phénomènes. Cette opposition est au cœur même de la controverse scientifique, et on la retrouve dans les échanges entre Tazieff et Allègre, lesquels s'accusent d'être soit trop peu scientifique, soit trop aveuglé par les chiffres. Il est intéressant d'observer de quelle manière cette dissension, interne à la communauté des chercheurs, trouve écho dans l'espace public. L'homme qui défend l'approche holistique, Tazieff, est un homme de terrain, apprécié et soutenu par la population locale. Au contraire, Allègre incarne l'expert officiel et récolte la méfiance des populations qui dénoncent, à travers lui, l'ingérence de la métropole.

Ainsi, cette crise donne à voir une zone de fracture épistémologique au sein même des sciences de la Terre dont on trouve encore trace aujourd'hui dans la dénomination des spécialités. Parmi celles-ci, on peut citer par exemple, la géophysique, la géochimie, la géomorphologie, ou encore la volcanologie, la sismologie et la sédimentologie. On remarque que ces spécialités sont dénommées suivant deux usages distincts qui reflètent un point de vue épistémologique différent. Dans le premier cas, le préfixe géo est suivi du nom de la discipline sur laquelle le chercheur s'appuie pour son étude (physique ou chimie). Le géophysicien va par exemple chercher à décrypter les mécanismes à l'œuvre dans le système Terre en se fondant sur les théories et les techniques de la physique. Dans le second cas, le nom de la spécialité est une extension de l'objet d'étude. Ainsi le sismologue étudie les séismes, le sédimentologue, les sédiments, le

¹¹ Voir Bernadette de Vanssay, *Les événements de 1976 en Guadeloupe : Apparition d'une sub-culture de désastre*, Thèse de Doctorat, Centre Universitaire Antilles-Guyane, Ecoles des Hautes Études en Sciences Sociales, Université Paris V, 1979.

volcanologue, les volcans. On comprend dès lors que celui qui se désigne d'abord comme géophysicien n'aborde pas le réel de la même manière que celui qui se désigne d'abord comme volcanologue. La seconde démarche est probablement plus proche de la démarche adoptée dans la situation d'expertise, dans la mesure où le chercheur s'attache à un objet déjà circonscrit.

Il apparaît clairement ici que le concept de communautés épistémiques, tel que mobilisé par les politistes, est insuffisant pour rendre compte des enjeux épistémologiques qui sous-tendent la crise. On comprend dès lors l'intérêt d'une perspective interdisciplinaire croisant le regard des sciences de la Terre et des sciences politiques pour comprendre ce qui se joue à l'intérieur même d'une discipline en situation d'expertise. Une telle perspective permet de plus d'aborder des distinctions qui font l'objet d'une faible réflexivité au sein même des sciences de la Terre. Il semble cependant que les chercheurs en sciences de la Terre aient su tirer des leçons de la crise de la Soufrière de Guadeloupe puisque, lors d'événements volcaniques ultérieurs, ils ont cherché à objectiver les incertitudes liées à l'incomplétude de leurs savoirs et savoir-faire, comme l'atteste le cas de la Soufrière Hills de Montserrat.

2. La crise de la soufrière hills de montserrat (1995 - en cours) : le rôle des instruments probabilistes

À Montserrat, la crise se révèle durable. Une fissure s'ouvre, en effet, le 18 juillet 1995 dans la gorge située entre le vieux South Soufrière Hills et Chances Peak. Cet événement, comme le rappelle Bernard Duyck « inaugure une série éruptive toujours en cours et une succession de construction-effondrement de dômes, accompagnées de nuées ardentes destructrices »¹².

Amy Donovan et Clive Oppenheimer¹³ (2013) distinguent deux grandes phases pendant la crise. Une première période va de 1995 à 1998 et

¹² Bernard Duyck, "Les dômes de lave – 7. Soufrière Hills – Montserrat", 2011 [<http://www.earth-of-fire.com/article-les-domes-de-lave-7-soufriere-hills-montserrat-84908501.html>], 15 juin 2015.

¹³ Amy Donovan, Clive Oppenheimer Clive, "Science, policy and place in volcanic disasters: Insights from Montserrat", in *Environ. Sci. Policy*, 2013 [<http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2013.08.009>], 15 juin 2017.

figure la phase aiguë de la crise au cours de laquelle les deux tiers de la population quittent l'île. Au cours de cette phase, les pouvoirs publics éprouvent des difficultés à s'accorder sur les dispositions à mettre en œuvre faute d'une représentation partagée de la nature et de l'évolution de la crise ainsi que de ses impacts sociaux, politiques et économiques. Le 25 juin 1997, l'éruption fait dix-neuf morts et huit blessés. Cet événement marque un tournant dans la gestion de la crise, les pouvoirs publics souhaitant désormais s'appuyer sur une évaluation des risques plus structurée et comptable. Celle-ci est confiée au *Montserrat Volcano Observatory* (MVO)¹⁴ et au *British Geological Survey* (BGS) qui mettent en œuvre un groupe international de scientifiques appelé le *Risk Assessment Panel* (RAP) se réunissant lors de réunions semestrielles. Dans ce cadre, le RAP développe une méthodologie quantitative d'analyse des risques volcaniques.

Entre 1998 et 2010, la crise se chronicise. À partir de mai 2003, l'évaluation des risques volcaniques est formalisée par la création du *Scientific Advisory Committee* (SAC), comité officiel d'expertise mandaté par le gouvernement britannique. Ce comité indépendant, travaillant en collaboration avec le MVO, se réunit à Montserrat tous les six mois entre 2003 et 2011, puis une fois par an. Le groupe d'experts reprend et développe les instruments d'analyse quantitative mis en place par les experts scientifiques du RAP.

La démarche retenue par le SAC se fonde sur deux types principaux d'instruments visant à mieux appréhender les incertitudes liées à l'activité de la Soufrière Hills : les réseaux bayésiens de neurones et les arbres décisionnels probabilistes. Dans les deux cas, on utilise la méthode d'analyse structurée du jugement des experts (*structured expert judgement*) qui s'appuie sur des outils probabilistes de quantification de l'incertitude et d'aide à la décision. L'analyse probabiliste permet notamment d'identifier des zones d'incertitude liées à la pertinence des différentes mesures de prévention des risques et à l'état des connaissances. Elle permet en outre de faire émerger une représentation partageable de la crise.

¹⁴ Créé en 1995, le MVO est composé d'équipes de chercheurs issus principalement de la *Seismic Research Unit* de l'*University of the West Indies*, du *U.S. Geological Survey*, du *British Geological Survey* et d'autres universités américaines et anglaises. L'université de Puerto Rico et l'Institut de Physique du Globe de Paris apportent également leur soutien.

Toutefois, l'instrument probabiliste ne se suffit pas à lui-même. En effet, le processus qui mène à la construction d'une représentation collective de la situation apparaît étroitement lié au fait que les chercheurs mobilisés disposent d'un système de connaissances commun¹⁵. Bien que plusieurs spécialités soient impliquées au sein du groupe d'experts (géophysique, géochimie, géodésie, géologie, par exemple), les scientifiques investis dans le travail d'expertise appartiennent tous au champ disciplinaire des sciences de la Terre et disposent donc d'un cadre épistémique commun qui leur permet d'interagir de manière efficace. Ce cadre partagé permet alors à ces chercheurs de structurer la masse d'informations dont ils disposent et d'élaborer un récit cohérent susceptible de nourrir les décisions des acteurs politico-administratifs. Sur cette base, ces derniers ont notamment pu définir différentes zones à risque en adaptant celles-ci à l'évolution de l'activité éruptive. L'expertise du SAC a par exemple permis d'attribuer à chaque zone d'aléa volcanique un niveau de contrainte réglementaire adapté. Les autorités publiques ont ainsi pu agir tant du point de vue de l'évacuation des populations qu'en matière de santé publique.

Dans le cas de Montserrat, comme dans celui de la Guadeloupe, on constate en définitive que la nature de l'aléa a obligé les pouvoirs publics à faire appel à des experts issus de la même famille disciplinaire. Bien que ces experts puissent avoir des pratiques différentes, ils partagent un système de connaissance commun. Sous cet angle, le concept de communautés épistémiques semble relativement opératoire. Il est essentiel cependant de ne pas négliger le rôle joué par les instruments probabilistes dans la mobilisation effective de la communauté épistémique que constituent les experts même si ces instruments ne permettent pas toujours de dépasser l'hétérogénéité des savoirs et des savoir-faire, en particulier lorsque les experts proviennent de disciplines plus éloignées.

3. La crise liée à l'éruption de l'eyjafjallajökull (2010) : la fragmentation disciplinaire comme facteur de vulnérabilité

Les premiers signes d'activité du volcan islandais Eyjafjallajökull remontent à avril 2009, avec une série de séismes situés à 20-25 km de

¹⁵ Les retours d'expérience des crises antérieures et la mobilisation des scientifiques de la Terre sur la question des risques en amont de la crise ont joué un rôle déterminant.

profondeur. Le volcan entre en éruption le 20 mars 2010. En termes de phénoménologie, l'éruption connaît une première phase d'activité effusive et une seconde phase explosive qui sont entrecoupées par deux jours d'inactivité les 13 et 14 avril 2010. Le caractère explosif de la seconde phase est d'autant plus fort qu'un glacier recouvre le volcan. L'énergie dégagée par le choc thermique entre la glace et le magma fragmente la roche au niveau du point d'émission produisant des particules très fines qui sont expulsées jusqu'à 10 km d'altitude, à des hauteurs correspondant aux couloirs de circulation aérienne.

Très rapidement, des groupes d'experts scientifiques se trouvent sollicités. Le *Volcanic Ash Advisory Centre* (VAAC) de Londres est par exemple en alerte dès le 20 mars, nourri quotidiennement par les informations transmises par la Météorologie islandaise et le *Nordic Institute* et par les données provenant de satellites polaires et géostationnaires. L'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a en effet réparti les responsabilités en matière de surveillance des cendres volcaniques par grandes zones entre des centres appelés VAAC qui ont un rôle consultatif d'appui à la gestion de crise par les autorités de la navigation aérienne¹⁶. « C'est ainsi, rappelle François Jacq, que le centre en charge des volcans islandais est le VAAC de Londres, géré par le service météorologique britannique, le *Met Office*, qui a travaillé dans le cas de l'Eyjafjöll avec l'appui de l'IMO, institut islandais dont la compétence est à la fois météorologique, géologique et volcanologique [...]. À partir du 19 avril, le VAAC de Londres est passé de la détermination de zones où la présence de cendres était probable à la délimitation de zones définies à partir d'un certain niveau de concentration avec un seuil fixé à 2 mg/m³ proposé à l'issue d'une concertation avec les motoristes pour définir les zones de non vol »¹⁷.

En France, les autorités mettent de leur côté en place un dispositif de gestion de crise dans lequel sont impliqués : pour les sciences de la Terre, les chercheurs de l'Institut Physique du Globe de Paris (IPGP), de l'Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand et du Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique de Grenoble¹⁸ ; pour les sciences

¹⁶ Voir http://www.senat.fr/rap/r10-028/r10-028_mono.html, 15 juin 2017.

¹⁷ *Ibidem*.

¹⁸ Ces trois institutions sont aussi mandatées pour assurer une cellule de veille du volcan 24h/24h à partir du 17 avril 2010.

de l'atmosphère, des chercheurs du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE), du Laboratoire de Météorologie Dynamique (LMD), du Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) et de Météo-France¹⁹. S'y adjoignent des motoristes d'Air France. Ces experts sont, en outre, en relation avec l'Institut des Sciences de la Terre islandais, les VAAC de Londres, de Toulouse et de Montréal, et l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS).

Un point de difficulté, rarement discuté, tient cette fois-ci au fait que la nature même de l'aléa requiert d'impliquer deux disciplines distinctes dans le travail d'expertise (les sciences de la Terre et les sciences de l'Atmosphère) qui n'abordent pas l'aléa de la même manière et disposent d'un système de connaissances plus fragmenté que dans le cas de la crise de Montserrat.

La quantité de cendres injectée dans la haute atmosphère et la concentration des cendres volcaniques qui seront dispersées dépend de trois paramètres/phénomènes principaux : (i) le flux de cendres injectées à l'événement (bouche éruptive), (ii) le taux de dilution du mélange volcanique (gaz + cendres) dans la colonne éruptive, et (iii) la dispersion par les courants atmosphériques du nuage volcanique formé au sommet de la colonne éruptive. Mais les modèles utilisés pour anticiper la dispersion du nuage volcanique, dérivés de modèles météorologiques, conçoivent l'éruption comme un point source et ne prennent donc pas en compte la dynamique du panache. Les discours mobilisés par les experts issus des deux disciplines ne sont pas congruents alors même qu'ils visent à rendre compte d'un même phénomène. La spécialisation apparaît dès lors non plus seulement comme une dynamique utile à la marche de la connaissance, mais aussi comme un facteur de vulnérabilité supplémentaire. En effet, la relative fragmentation des discours disciplinaires rend difficile l'élaboration d'un récit englobant d'aide à la décision en situation d'urgence, avec un impact évident sur la gestion de crise. Les experts ne réussiront pas à exploiter les savoirs et les savoir-faire disponibles dans toute leur complexité et les autorités seront conduites à se positionner sur la base de modèles d'aléas particulièrement incertains. Viendront s'ajouter les incertitudes liées aux modèles météorologiques eux-mêmes (lessivage par les précipitations, mouvements verticaux d'échelle inférieure aux modèles, etc.) et une

¹⁹ Dans le cadre de SAFIRE, unité mixte CNRS, CNES et Météo-France.

mauvaise anticipation des valeurs seuils de concentrations tolérées par les moteurs d'avion. Tant et si bien que l'expertise ne permettra pas, en définitive, aux autorités politico-administratives de bénéficier d'une « approche globale et harmonisée de la gestion du trafic aérien »²⁰. Cela conduira à une application stricte, et sans doute excessive, du principe de précaution. Comme le signale l'Académie de l'air et de l'espace, la définition de zone à risque, principalement fondée sur des modèles numériques complexes (émission volcanique + dispersion atmosphérique) et qui n'ont été validés que très rarement par des données expérimentales en nombre suffisant vont ainsi conduire à déclarer des zones de l'espace aérien comme dangereuses, et ce à tort, comme le confirmeront quelques mesures et observations *in situ*.

Conclusion

Le regard croisé entre sciences politiques et sciences de la Terre permet d'appréhender la complexité des interactions épistémiques à différentes échelles et de dépasser la description, quelque peu statique, liée au concept de communautés épistémiques. Ainsi, le croisement des trois cas d'étude développés dans le présent article permet de mettre en évidence trois types de configurations. Dans le cas de l'éruption de l'Eyjafjallajökull, la nature de l'aléa suppose de faire appel à des chercheurs issus de disciplines qui n'ont pas la même façon d'appréhender l'objet étudié et qui ont, par ailleurs, peu l'habitude de travailler ensemble. Les savoirs et savoir-faire en circulation au sein des groupes d'experts se trouvent alors trop fragmentés ce qui rend difficile l'émergence d'une communauté épistémique stabilisée. Dans le cas de l'éruption de la Soufrière Hills de Montserrat, on observe une configuration différente car la nature de l'aléa conduit à mandater des chercheurs appartenant à la même famille disciplinaire, les sciences de la Terre et qui partagent donc un système de connaissance commun. Ceux-ci s'accordent sur l'utilisation d'instruments probabilistes de représentation de l'incertitude, constituant dès lors un groupe pouvant être décrit à l'aune du concept de communautés épistémiques. De tels instruments, s'ils avaient été disponibles lors de la

²⁰ Philippe Husson, "Veille volcanique des routes aériennes : une nouvelle donne", in *La météorologie*, CNRS, n° 73, 20-25, mai 2011, p. 25.

crise de l'éruption de la Soufrière de Guadeloupe en 1976, auraient peut-être permis aux experts de dépasser leurs antagonismes. Ces trois cas permettent de mettre en évidence les limites du concept de communautés épistémiques qui ne permet pas de saisir l'influence des différents niveaux de fragmentation disciplinaire dans la situation d'expertise.

De ce point de vue, l'approche interdisciplinaire entre politistes et chercheurs en sciences de la Terre se révèle particulièrement féconde pour appréhender la dynamique de ces interactions. Si elle ne permet pas un dépassement complet des frontières disciplinaires classiques, elle est un moyen de mieux appréhender la gestion de crise en matière de risques telluriques. Enfin, parce qu'elle les oblige à s'acculturer au langage, aux concepts et aux méthodes de la discipline avec laquelle ils dialoguent, elle constitue aussi pour les chercheurs une source d'enrichissement épistémologique.

Références bibliographiques

1. Aspinall Willy; Blong, Russel (2015), Chapter 70, "Volcanic risk assessment", in Sigurdsson Haraldur et al. (eds.), *The Encyclopedia of volcanoes*, San Diego, California: Academic Press, 1275-1231.
2. Beauducel, François (2006), "À propos de la polémique "Soufrière 1976"", [<http://www.ipgp.fr/~beaudu/>], 15 juin 2017.
3. Devès, Maud H.; Ribémont, Thomas, Kaminski, Edouard, Komorowski, Jean-Christophe (2016), "La spécialisation des experts scientifiques comme facteur de vulnérabilité. Etude comparée de deux crises volcaniques", in Clinchamps, Nicolas; Cournil, Christel; Fabregoule, Catherine; Ganapathy-Dore, Geetha (eds.), *Sécurité et environnement*, Bruxelles: Bruylant, 219-224.
4. Devès, Maud H.; Ribémont, Thomas; Komorowski Jean-Christophe, "Sciences de la Terre et action publique. Etude comparée de deux gestions de crise : les éruptions de la Soufrière de Guadeloupe et de Soufrière Hills (Montserrat)" (2019), in *Politiques et Société*, à paraître, 2019.
5. Devès, Maud H. (2015), "La question du réel : de la science à la catastrophe", in *Recherches en psychanalyse*, n° 20, 107-116.

6. Dobry, Michel (2009), *Sociologie des crises politiques*, Paris: Presses de Sciences Po.
7. Donovan, Amy; Oppenheimer Clive (2013), "Science, policy and place in volcanic disasters: Insights from Montserrat", in *Environ. Sci. Policy* [<http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2013.08.009>], 15 juin 2017.
8. Dupré, John (1993), *The Disorder of Things: Metaphysical Foundations of the Disunity of Science*, Cambridge: Harvard University Press.
9. Duyck, Bernard (2011), "Les dômes de lave – 7. Soufrière Hills – Montserrat" [<http://www.earth-of-fire.com/article-les-domes-de-lave-7-soufriere-hills-montserrat-84908501.html>], 15 juin 2015.
10. Farrugia, Laurent (1977), *Soufrière 76*, Basse Terre, Guadeloupe: Editions Jeunes Antilles.
11. Feuillard, Michel (2011), *La Soufrière de Guadeloupe : un volcan et un peuple*, Pointe-à-Pitre: Editions Jasor.
12. Galison, Peter L.; Stump, David J. (eds) (1996), *The Disunity of Science: Boundaries, Contexts, and Power*, Stanford: Stanford University Press.
13. Haas, Peter M. (1992), "Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination", in *International Organization*, n° 46 (1), 1-35.
14. Hincks, Thea K.; et al. (2014), "Retrospective analysis of uncertain eruption precursors at La Soufrière volcano, Guadeloupe, 1975–77: volcanic hazard assessment using a Bayesian Belief Network approach", in *Journal of Applied Volcanology*, n° 3:3, 10.1186/2191-5040-3-3 [<http://www.appliedvolc.com/content/>], 15 juin 2017.
15. Husson, Philippe (mai 2011), "Veille volcanique des routes aériennes : une nouvelle donne", in *La météorologie*, CNRS, n° 73, 20-25.
16. IPGP (2011), "Séisme du Japon (Honshu) du 11 mars 2011" [<http://www.ipgp.fr/pages/040117.php>], 15 juin 2017.
17. Joly, Pierre-Benoit (mai 2017), "L'expertise scientifique dans l'espace public. Réflexions à partir de l'expérience française", *Réalités industrielles*, 23-29.
18. Knorr Cetina, Karin (1999), *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge: Harvard University Press.

19. Komorowski, Jean-Christophe; et al., "Guadeloupe", in Lindsay, Jan M., et al. (eds.) (2005), *Volcanic Hazard Atlas of the Lesser Antilles*, Seismic Research Unit of the University of the West Indies, 68-107.
20. Lacassin, Robin (2010), "Les tremblements de terre d'Haïti (Mw 7 - janvier 2010) et du Chili (Mw 8,8 - mars 2010)", in *Géochronique* [<http://www.ipgp.fr/fr/seisme-chili>], 12 mars 2017.
21. Lavigne, Franck; de Belizal, Edouard (2010), "Les effets géographiques des éruptions volcaniques", in *EchoGéo* [<https://echogeo.revues.org>], 12 mars 2017.
22. Lavigne, Franck; et al. (2009), "Reconstruction of Tsunami Inland Propagation on December 26, 2004" in Banda, Aceh (ed.), *Indonesia, Through Field investigations, in Pure and Applied Geophysics*, 166, 259-281.
23. Lay, Thorne; et al. (2005), "The great Sumatra-Andaman Earthquake of 26 December 2004", in *Science*, n° 308, 1127-1133.
24. Loubat, Bernard; Pistolesi-Lafont, Anne (1977), *La Soufrière - à qui la faute ?*, Paris: Presses de la Cité.
25. Marzocchi, Warner; et al. (2004), "Quantifying probabilities of volcanic events: the example of volcanic hazard at Mount Vesuvius", in *Journal Geophys. Res.*, 109, doi:10.1029/2004JB003155 B11201, 1-18.
26. Meyer, Morgane; Molyneux-Hodgson, Susan (2011), "'Communautés épistémiques" : une notion utile pour théoriser les collectifs en sciences ?", in *Terrains & travaux*, n° 18, 141-154.
27. Miller, Clark A. (2001), "Challenges in the Application of Science to Global Affairs: Contingency, Trust, and Moral Order", in Miller, Clark; Edwards, Paul N. (eds.), *Changing the Atmosphere: Expert Knowledge and Environmental Governance*, Cambridge: MIT Press, 247-286.
28. Newhall, Chris G.; Hoblitt, Richard P. (2002), "Constructing event trees for volcanic crises", in *Bull. Volcanol.*, n° 64 (1), doi:10.1007/s004450100173, 3-20.
29. Spiegelhalter, David J.; et al. (1993), "Bayesian-Analysis in Expert-Systems", in *Statistical Science*, n° 8 (3), 219-247.

30. Vanssay de, Bernadette (1979), *Les événements de 1976 en Guadeloupe : Apparition d'une sub-culture de désastre*, Thèse de Doctorat, Centre Universitaire Antilles-Guyane, Ecoles des Hautes Études en Sciences Sociales, Université Paris V.
31. Viltard, Yves, "Etat, savoirs et politiques de développement" (2008), in Geromini, Vincent; et al. (eds), *Savoirs et politiques de développement. Questions en débat à l'aune du XXIe siècle*, Paris: Karthala, 21-43.
32. Wadge, Geoffrey; Aspinall, Willy (2014), Chapter 24 "A review of volcanic hazard and risk-assessment praxis at the Soufrière", in Wadge, Geoffrey et al. (eds.), *The Eruption of Soufrière Hills Volcano, Montserrat from 2000 to 2010*, London: Geological Society, Memoirs, n° 39, p. 439–456.
33. Whitley, Richard D. (1984), *The Intellectual and Social Organization of the Sciences*, Oxford: Clarendon Press.
34. Zito, Anthony R. (2001), "Epistemic Communities, European Union Governance and the Public Voice", *Science and Public Policy*, n° 28/6, 465-476.