

Vulnérabilité et risques

L'approche récente de la vulnérabilité

Longtemps, l'étude de l'aléa a primé celle de la vulnérabilité. Longtemps, en réponse, les sociétés ont privilégié la protection et les solutions techniques afin de le réduire ou d'en limiter les effets. Pourtant un certain nombre de géographes français ont peu à peu, au cours du XX^e siècle, intégré la vulnérabilité dans leurs analyses du risque. Revue des différentes approches, les apports du concept à une meilleure gestion du risque, les perspectives ouvertes mais aussi les limites pratiques de son application. Illustration avec les politiques de gestion du risque et en particulier l'intégration de la vulnérabilité dans les Plans de prévention des risques.

par Yvette VEYRET, Magali REGHEZZA, *Laboratoire Gecko, Université de Paris X-Nanterre*

Pendant longtemps, la question de la vulnérabilité des infrastructures, des aménagements, des populations n'a pas été au centre des préoccupations de la recherche sur les risques. Dans l'analyse classique, le risque associe aléa et vulnérabilité, cette dernière apparaissant comme le parent pauvre alors que les aléas ont retenu toute l'attention. Cet état de fait est, d'une part, lié à l'histoire des recherches sur le risque et, d'autre part, au concept même de vulnérabilité malaisé à cerner. Le terme est en effet polysémique : les divers acteurs l'utilisent dans des sens différents, parfois difficilement compatibles. En outre le caractère opératoire du concept pose problème. Néanmoins, en simplifiant, on peut définir la vulnérabilité soit comme l'endommagement que subit un enjeu, soit comme la propension de l'enjeu à subir cet endommagement (d'Ercole, 1994). Tout système à protéger implique un degré variable de vulnérabilité face au danger ou une part de vulnérabilité intrinsèque qui est fonction des caractéristiques spécifiques du système.

Comment cette « fragilité », cette « vulnérabilité » est-elle prise en compte dans l'analyse du risque et dans sa gestion ? Quelles sont les limites pratiques de l'application du concept ? Quelles perspectives offre-t-il pour améliorer la gestion du risque ?

Une focalisation historique sur l'aléa

Longtemps considérée comme une punition divine, un acte de Dieu ou de toute autre force supranaturelle, la catastrophe a été peu à peu envisagée comme le produit de la Nature. La « laïcisation » du danger, qui s'opère à la fin du XVIII^e siècle grâce à la diffusion des idéologies sécularisantes par les « Lumières » (Veyret, 2003), débouche ainsi sur un « glissement de l'accusation ». Dans ces conditions, l'expression de « catastrophe naturelle » est devenue synonyme d'occurrence d'un processus physique, l'aléa. De là naît un

paradigme qui va présider à la gestion du risque dès le début du XIX^e siècle : la réduction des catastrophes – voire leur éradication – est possible puisque l'homme peut acquérir la maîtrise des éléments naturels grâce aux progrès constants des connaissances techniques et scientifiques. La réduction des catastrophes naturelles passe donc par une action sur le processus physique (Cutter, 1994). Pour ce faire, il convient d'abord de connaître le processus incriminé, ce qu'ont rendu possible les travaux scientifiques qui se développent dès la fin du XVII^e siècle et tout au long du XVIII^e : la théorie du cycle de l'eau atmosphérique proposée par P. Perrault et l'abbé Mariotte, la notion de bassin hydrographique, diffusée à partir de 1752, et la parution de l'essai de géographie de P. Buache (1754). Les progrès de la cartographie, sous l'influence des Cassini, fournissent un cadre plus rigoureux pour comprendre et gérer les risques. Ces progrès sont utilisés par les ingénieurs militaires qui ont pour objectif principal de protéger les lieux stratégiques.

L'approche la plus répandue du risque étant centrée sur l'aléa, on conçoit aisément que la gestion du risque soit avant tout une réponse à ce dernier, à son intensité, à sa fréquence. La société n'est envisagée que comme victime passive. Parallèlement, la gestion de crise se contente de réparer les conséquences de l'impact du processus physique.

Cet héritage justifie la place accordée aujourd'hui encore aux solutions techniques et à l'aléa : les ingénieurs élaborent les solutions que les décideurs politiques choisissent ou non d'appliquer. Leur mise en œuvre doit en outre obéir au principe de rationalité économique, ce qui suppose de connaître les impacts de l'aléa. Si l'étude et l'action sur l'aléa sont indispensables, une focalisation exclusive sur le processus physique est problématique à plus d'un titre. En premier lieu, elle laisse croire que la survenance d'un proces-



© Steve Percival/SPL-COSMOS

La protection a longtemps été la principale voire l'unique façon d'éviter la catastrophe. Cette logique de la protection conserve sa pertinence (par exemple, ici, les barrières anti-tempête sur la Tamise) mais demande une évaluation qui n'est pas tou-

contente de réparer les conséquences de l'impact du processus physique.

Cet héritage justifie la place accordée aujourd'hui encore aux solutions techniques et à l'aléa : les ingénieurs élaborent les solutions que les décideurs politiques choisissent ou non d'appliquer. Leur mise en œuvre doit en outre obéir au principe de rationalité économique, ce qui suppose de connaître les impacts de l'aléa. Si l'étude et l'action sur l'aléa sont indispensables, une focalisation exclusive sur le processus physique est problématique à plus d'un titre. En premier lieu, elle laisse croire que la survenance d'un processus physique intense débouche *inéluçtablement* sur une catastrophe. Que peut-on faire alors si l'on ne peut agir sur l'aléa ? Ensuite, elle relie directement la catastrophe à la nature, la fréquence et l'intensité du processus physique. Or, de nombreux exemples montrent que des aléas identiques peuvent avoir des conséquences très différentes selon l'époque et la société considérée (White, 1973 ; Burton *et al.*, 1978).

La focalisation sur l'aléa justifie que la première réponse au risque ait été la protection, moyen de réduire la vulnérabilité, c'est-à-dire l'endommagement que la société est susceptible de subir.

La protection pour gérer le risque

La protection a longtemps été la principale, voire l'unique façon d'éviter la catastrophe. Il s'est donc agi d'implanter des digues ou d'autres types d'infrastructures rapidement perçues comme invulnérables et garantes de sécurité. R. Dion rappelle dans sa thèse sur le Val de Loire (Dion, 1934) l'ancienneté des digues (X^e siècle) installées en bordure de la Loire de manière d'abord très ponctuelle. Sous l'impulsion d'Henri II Plantagenet, le système de « levées » est apparu de manière plus systématique, notamment en Anjou, aux environs de Saumur. Dès le XII^e siècle, divers indices attestent d'un puissant accroissement de la population de la vallée angevine et R. Dion souligne que « le fait qui a alors transformé le Val de Loire est moins l'action

matérielle exercée par l'endiguement que la foi des populations riveraines en la puissance des digues ».

En France, les travaux de protection ont été, dès l'Ancien Régime, le fait des ingénieurs militaires dont le but premier était la sécurité des voies de passage de l'armée lors de la traversée des cours d'eau. Leur action a été prolongée par celle des ingénieurs des ponts et chaussées de sorte que les solutions techniques ont largement prévalu dans le passé et demeurent encore pour une partie de la population exposée la seule réponse envisagée aux risques d'inondation. Ainsi, la protection a pris un nouveau tour avec l'aménagement des grands barrages, tels ceux du bassin de la Seine, souvent considérés par la population d'Ile-de-France comme la solution au risque. Aujourd'hui encore la politique conduite par les vingt-quatre établissements publics de bassin que compte le territoire métropolitain (EPTB) s'appuie sur la réalisation de structures de protection, notamment de casiers destinés à stocker l'eau en excès lors des périodes d'inondation.

Le modèle ligérien des digues et des levées a été appliqué au Mississippi par des populations venant de France (J. Heude, 2005). Si, avant l'arrivée des Européens, les Amérindiens édifiaient des tertres sur lesquels ils se réfugiaient en cas de crue, la première génération de digues fut érigée dès le début du XVIII^e siècle ; il s'agissait de levées de terre ne dépassant pas deux mètres de haut. L'arrivée massive des pionniers de l'Est des États-Unis dans la seconde moitié du XIX^e siècle, explique la mise en place d'un puissant dispositif de digues. Cette option technicienne (« toujours plus de levées, toujours plus hautes ») a eu des conséquences catastrophiques lors des grandes inondations qui ont ponctué le XX^e siècle (1927, 1965, 1993). Digués, barrages, épis demeurent aujourd'hui encore la principale réponse au risque. Katrina, en automne 2005, en a révélé les limites. Un schéma identique prévaut aux Pays-Bas dont la sensibilité aux inondations marines et fluviales n'est pas à démontrer. Pour assurer un maximum de sécurité, les ingénieurs néerlandais ont établi le long des fleuves deux, voire trois systèmes de digues, digues d'été plus proches du fleuve et digues d'hiver plus hautes, derrière lesquelles s'est installé l'habitat permanent.

La logique de la protection conserve sa pertinence mais demande une évaluation qui n'est pas toujours réalisée. En outre, dans un certain nombre de cas, le « tout protection » a montré ses limites en créant une illusion de sécurité.

La lente émergence de la vulnérabilité

Les limites de la protection ont montré l'insuffisance d'une focalisation exclusive sur l'aléa. Scientifiques et ingénieurs, notamment américains, ont cherché à introduire une composante sociale à travers la notion d'enjeu. Au départ, il s'agissait simplement d'évaluer

l'impact physique de l'aléa sur ces enjeux en termes de dommage. Peu à peu, on met en évidence la corrélation entre l'endommagement et la capacité de résistance physique de l'enjeu, c'est-à-dire, sa fragilité propre. Parallèlement, on souligne la nécessaire prise en compte de son degré d'exposition. Dans le même temps, les sciences sociales mettent en évidence l'importance des facteurs sociaux et montrent qu'il existe une vulnérabilité sociale, c'est-à-dire une fragilité inhérente aux enjeux, fragilité qui dépend justement de facteurs cognitifs, socio-économiques, politiques, juridiques, culturels, etc. La vulnérabilité est alors définie par l'incapacité à faire face à un aléa (*coping capacity*). Elle est fonction de plusieurs éléments : la capacité à anticiper l'occurrence de l'aléa (connaître/prévoir/alерter) ; la capacité à s'adapter à l'existence de cet aléa (mesures de réduction de l'aléa ou de protection/réduction de l'exposition) ; la préparation de la société à faire face à l'urgence (plans de gestion de crise/exercices de simulation) ; le comportement de la société pendant la crise (gestion d'urgence/capacité d'adaptation/réactivité) ; la capacité à anticiper et à effectuer la reconstruction dans les meilleurs délais (résilience) (Veyret et Reghezza, 2005).

S'inscrivant dans cette évolution, les géographes français cherchent à expliquer l'accroissement des dommages par l'impact des actions anthropiques sur l'aléa. Ils montrent notamment comment l'urbanisation aggrave les aléas et augmente l'exposition (Carreño, 1994). Ils mettent également l'accent sur la fragilité des matériaux de construction et sur l'incapacité technique elle-même liée au sous-développement. Les géographes utilisent souvent une démarche semi-quantitative (Lavigne et Thouret, 1994) ou quantitative (Leone *et al.*, 1994) pour produire des cartes de vulnérabilité. A partir des années 1990, ils introduisent aussi dans leurs travaux la vulnérabilité sociale. En 1994, A.-C. Chardon utilise par exemple des facteurs socio-économiques dans son étude de la vulnérabilité de la ville de Manizales en Colombie (Chardon, 1994). L'étude illustre ainsi que les quartiers qui sont physiquement les plus vulnérables sont aussi ceux qui le sont le plus socialement. En d'autres termes, elle souligne que les politiques de gestion de risque doivent intervenir aux plans technique et social. En 1996, J.-C. Thouret et R. d'Ercole dégagent à propos de la ville de Quito un ensemble de facteurs de vulnérabilité sociale (Thouret et d'Ercole, 1996). Ils montrent l'importance des facteurs sociaux (âge, sexe, ethnie, structures sociales, etc.), des facteurs cognitifs et perceptifs (connaissance du risque, représentation du risque, mémoire du risque, etc.) et des facteurs politiques et institutionnels (structures administratives et politiques chargées de la prévention et de la protection, stabilité de l'État, existence de mécanismes d'indemnisation, assurances, etc.). Ces auteurs insistent, à la suite des travaux de G. F. White (White, 1974), sur les réactions individuelles et collectives susceptibles

d'intervenir quand se manifeste une crise et qui peuvent contribuer à aggraver ou à réduire la vulnérabilité. Ils distinguent plusieurs situations. « L'absorption passive de l'endommagement répété » correspond à une conscience absente ou très faible du risque et à l'absence de préparation à la crise. « L'acceptation d'endommagement » résulte d'une connaissance du danger, du développement de liens de solidarité, d'entraide. « La réduction de l'endommagement » tient à l'existence de plans de gestion de crise, ce qui signifie que le groupe concerné a pris conscience du « risque acceptable ». Enfin le dernier niveau ou « la modification radicale du comportement en cas de crise » revient à changer les modes d'occupation du sol pour échapper aux risques. Ce peut, certes, être une réponse individuelle mais, souvent, il s'agit d'une prise de décision politique correspondant à une nouvelle forme de planification urbaine.

La vulnérabilité, un concept opératoire ?

La vulnérabilité est désormais introduite dans les politiques de gestion du risque et en particulier, dans les documents réglementaires tels les PPR. Toutefois, l'utilisation du concept présente de nombreuses limites. En premier lieu, la vulnérabilité pose un problème théorique car elle est mal ou insuffisamment définie. La plupart du temps, le concept est utilisé dans un sens restreint qui ne rend pas compte de sa complexité. Ainsi, les cartes de PPR appelées cartes de vulnérabilité sont en fait des cartes d'exposition des



© Agence Mission/POULET-GAMMA

L'utilisation du concept de vulnérabilité présente de nombreuses limites : ainsi le guide méthodologique « avalanches » indique que les limites des zones s'appuient presque toujours sur celles des aléas.

enjeux qui ne prennent pas en compte les facteurs inhérents de fragilité. Le guide méthodologique « avalanches » indique d'ailleurs que « les limites des zones s'appuient presque toujours sur celles des aléas qui sont déterminantes » (MEDD, 2004). De plus, le choix des enjeux vulnérables est partial et partiel. On se limite souvent aux bâtiments recevant du public en oubliant les bâtiments industriels, les PME/PMI, les réseaux techniques, etc. Certains enjeux immatériels comme l'image d'une ville ou d'une région, la valeur patrimoniale ou sentimentale d'un bien, ne sont pas considérés. Plus généralement, on ne prend en compte ni les effets induits à long terme ni les impacts de l'aléa en dehors du champ restreint de la zone d'exposition directe. Or, les conséquences de l'aléa peuvent se propager rapidement au-delà du point d'impact initial : c'est « l'effet dominos ».

En outre, le zonage réglementaire, tel qu'il est prévu, est extrêmement réducteur en matière de vulnérabilité. Outre le fait que le zonage est moins un zonage du risque qu'un zonage de l'aléa, il prend insuffisamment en compte l'hétérogénéité des espaces potentiellement dangereux. Ainsi, une ville entièrement en zone rouge présente des vulnérabilités différentes entre son centre, souvent pourvu d'un patrimoine historique important et sa périphérie, plus riche en fonctions industrielles et commerciales. L'une des originalités du système de prévention établi par la Suisse tient au fait qu'il prend en compte la « sécurité différenciée », dont les objectifs sont différents en fonction de l'importance et de la valeur du bien menacé autrement dit de la vulnérabilité, le degré de sécurité fixé

pouvant être inférieur en zone rurale et en secteur urbain ou industriel.

De plus, un même espace ou un même enjeu peuvent avoir une vulnérabilité économique forte, mais une vulnérabilité matérielle faible : ainsi, les bâtiments abritant des activités tertiaires (bureaux) ont une vulnérabilité matérielle réduite parce que le matériel peut être facilement remplacé, mais une vulnérabilité économique considérable, l'interruption de l'activité pouvant entraîner des pertes très importantes.

Enfin, il apparaît que dans la pratique, quand la vulnérabilité est faible, elle n'est pas prise en compte ; quand elle est forte, notamment parce que les enjeux sont très importants en termes économiques, la vulnérabilité n'est pas beaucoup plus prise en compte car sa réduction contrarierait le développement économique de l'espace concerné. A Lourdes, par exemple, les riverains du Gave, pourtant en zone rouge, considèrent que « la catastrophe c'est le PPR » parce que les contraintes imposées par le zonage remettent en question leurs activités. A. Peltier (Peltier, 2005) décrit bien cette situation avec l'exemple du cône de déjection de la Lorentze en Suisse. Cet espace, où plusieurs aléas peuvent survenir, ne fait pas l'objet d'interdits, en raison de son statut d'espace viticole. En fait, c'est l'espace viticole et non l'existence du risque qui joue ce rôle de limitation de l'urbanisation dans la zone exposée.

Conclusion

Malgré ces limites, le concept de vulnérabilité, et en particulier le concept de vulnérabilité sociale, apporte un éventail d'alternatives à l'action directe sur l'aléa ou l'exposition. On peut d'abord envisager des actions de prévention/information en direction des populations, mais aussi des dirigeants de tous ordres. On peut, ensuite, élaborer des plans de gestion de crise avec des exercices de simulation, des plans de « continuité » des activités, des plans de reconstruction. L'existence de ces plans doit s'accompagner du développement de l'autonomie des différents acteurs impliqués. Enfin, les politiques globales d'aménagement du territoire sont un outil majeur. Au total, la vulnérabilité sociale offre des perspectives multiples. En premier lieu, on peut agir en l'absence de certitudes sur l'aléa ou l'exposition. On peut également réintégrer les temporalités du risque et de la crise : l'amont (prévention), le temps de l'urgence (gestion de crise), l'après-crise

(reconstruction). On peut, enfin, changer d'échelle : le territoire du risque n'est plus automatiquement confondu avec celui de l'aléa (on peut être affecté par les conséquences d'une inondation sans avoir forcément les pieds dans l'eau).

Références bibliographiques

- Buache Ph., 1754, Essai de géographie physique, Paris.
- Burton I., White G. F., Kates R. W., 1993, *The Environment as Hazard*, Guildford Press, New York, 290 p.
- Carreño C. R., 1994, Risques naturels et développement urbain dans la ville andine de Cusco-Pérou, *Revue de Géographie Alpine*, 82(4), p. 27-43.
- Chardon A.-C., 1994, Etude intégrée de la vulnérabilité de la ville de Manizales (Colombie) aux risques naturels, *Revue de Géographie Alpine*, 82(4), p. 97-111.
- Cutter S. L., 1994, *Environmental Risks and Hazards*, Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 413 p.
- Dion R., 1943, Le Val de Loire. étude de géographie régionale. Edition Arrault et Cie. Tours, 752 p.
- D'Ercole R., 1994, Les vulnérabilités des sociétés et des espaces urbanisés : concepts, typologie, modes d'analyse, *Revue de Géographie Alpine*, 82(4), p. 87-96.
- Heudes J., 2005 Le risque d'inondation, les acteurs et les stratégies de prévention dans le bassin Missouri-Mississippi. *Bulletin de l'Association de géographes français BAGF*, (1), p. 96-105.
- Lavigne F., Thouret J.-Cl, 1994, Proposition d'une méthode d'évaluation et de cartographie des risques liés aux lahars sur le volcan Merapi (Java, Indonésie), *Revue de Géographie Alpine*, 82(4), p. 151-166.
- Peltier A., 2005, Etude comparées des risques en Suisse, Italie, France. *Thèse de doctorat*. Toulouse. 2 vol. 650 p.
- Thouret J.-Cl., D'Ercole R., Dollfus O., 1994, « Les phénomènes naturels créateurs de dommages : diagnostic, inventaire et typologie », *Revue de Géographie Alpine*, 82(4), p. 17-25.
- Thouret J.-Cl., d'Ercole R., 1996, « Vulnérabilité aux risques naturels en milieu urbain : effets, facteurs et réponses sociales », *Cahiers des Sciences humaines*. 32(2), p. 407-422.
- Veyret Y., Reghezza M., 2005, « Aléas et risques dans l'analyse géographique », *Annales des mines*, p. 61-89.
- White G. F., 1973, Natural Hazards Research, in Chorley, Richard J. (ed), *Directions in Geography*, Methuen & Co Ltd, Londres, p. 193-249.

