



## **Les risques naturels**

**Paul-Henri Bourrelier**

### **1. Questions sur les risques naturels**

#### **L'homme est-il impuissant devant les risques naturels ?**

L'homme ne maîtrise pas les phénomènes tels que tempêtes, fortes pluies, éruptions, séismes, tsunamis... générateurs de risques, mais il peut le plus souvent éviter de s'y exposer, se protéger, renforcer sa résilience. Il a beaucoup d'outils à sa disposition : sur le territoire français, une information est dispensée par les mairies et accessible sur Internet, des plans de prévention indiquent les zones où il ne faut pas construire et celles où il ne faut construire qu'en respectant certaines dispositions de sécurité ; des consignes de vigilance puis d'alerte sont émises lorsqu'un danger se rapproche puis confirme ; et des travaux sont réalisés pour améliorer la résistance et la protection des constructions, des infrastructures, des biens en général. Bref l'homme est un élément d'une nature en mouvement qui le fait vivre et avec laquelle il sait composer.

#### **Des catastrophes nous menacent-elles en France ?**

Oui, de grandes inondations et des tempêtes se reproduiront comme par le passé. Le changement climatique aura une influence perturbatrice, notamment en accentuant les sécheresses d'été propices aux feux de forêt, en modifiant les trajectoires ou en accentuant la violence des tornades et pluies subites, en relevant sensiblement le niveau de la mer, en réduisant la biodiversité. Plus exceptionnellement, sauf aux Antilles, le territoire national subira des séismes destructeurs et n'est pas à l'abri d'un tsunami, tandis que le risque volcanique reste bien présent dans les départements d'Outremer. En s'y préparant par une prévention avisée et en gérant bien les crises, on peut réduire les pertes humaines et éviter que les dommages ne s'élèvent trop.

#### **Comment les zones sujettes à risques sont-elles délimitées ?**

La connaissance des phénomènes et la reconstitution de l'histoire de la terre, la mémoire des événements qui se sont produits récemment permettent d'établir une cartographie de ce qu'on appelle les « aléas » ; cette cartographie indique les zones qui peuvent être touchées, et, dans ces zones, l'intensité pour une fréquence donnée de ces manifestations : par exemple pour les inondations, la hauteur d'eau et la vitesse du courant que l'on observe en moyenne une fois tous les cent ans, ou simplement l'extension maximale observée dans l'histoire. Cette caractérisation, comme toute mesure, est affectée d'incertitudes qui sont d'autant plus fortes

que l'aléa est plus rare et plus violent ; elle est révisée au fur et à mesure que les connaissances fondamentales et appliquées s'améliorent. Pour les tempêtes, comme pour les séismes, on discerne des effets de site amplificateurs. Le risque de submersion des côtes sera accru par la hausse du niveau de la mer et peut-être la force accrue des vagues. Les emprises des glissements de terrain, des effondrements de cavités et des chutes de rochers, des avalanches, des éruptions volcaniques sont également évaluées au mieux par des expertises scientifiques et on prend une marge de sécurité qu'il n'est pas impossible de voir mise en défaut.

### **Peut-on toujours mettre les populations en alerte devant un danger imminent ?**

De grands progrès ont été faits pour anticiper la manifestation des phénomènes dangereux. Les cas que tout le monde connaît bien sont ceux de la météorologie, des crues dans les bassins étendus, des grandes marées. Cependant, si la prévision repose sur des observations et des modèles performants, sans cesse en progrès, il reste toujours une incertitude, un facteur subjectif dans la prévision, l'effet du hasard au cours du déroulement (l'étincelle qui allume un feu de forêt). Aussi donne-t-on d'abord des messages de vigilance qui appellent l'attention sur les menaces décelées, tandis que l'alerte est lancée seulement lorsque le danger se confirme et se rapproche, qu'on peut le caractériser (ordre de grandeur des vitesses des rafales, des précipitations, des températures anormales...) et décider précisément de la conduite à tenir (les parents doivent-ils aller chercher leurs enfants à l'école ?) Les séismes, par contre, se produisent si brutalement qu'on n'a pas la possibilité de les prédire et il y a des phénomènes intermédiaires pour lesquels on ne dispose que d'un court préavis : c'est le cas des crues torrentielles sur de petits bassins versants, des glissements de terrain, des effondrements, des tsunamis. La formation de verglas ou de couche de neige dangereuse tient parfois à des écarts minimes des conditions atmosphériques, les montagnards le savent bien.

Le système de surveillance doit être d'autant plus performant qu'il faut compter avec les délais et les dysfonctionnements dans l'acheminement des messages, les erreurs de compréhension, les mauvais réflexes (aller regarder la vague qui vient). Les progrès techniques doivent s'inscrire dans un contexte sociétal et s'accompagner d'efforts de communication. Des dispositifs peuvent être installés pour diffuser les messages à toute la population en un temps très bref, interposer automatiquement des barrières ; on peut même déclencher l'arrêt instantané d'équipements sensibles (trains à grande vitesse, installations industrielles) en cas de séisme avant que l'onde de choc ne les atteigne.

On entend fréquemment reprocher à la météo d'avoir annoncé des menaces qui ne se sont pas réalisées. N'était-il pas cependant préférable de prévenir la population d'un risque, même s'il est possible que l'événement ne se produise finalement pas ou qu'il ne touche qu'une petite fraction des personnes alertées, plutôt que de voir, s'il se concrétise, la surprise provoquer le désastre. Les messages de la météo et des autres services publics donnent des indications sur le niveau de probabilité des risques assez incertains, et c'est alors au citoyen de décider, à ce stade, de prendre ou non des précautions.

### **La protection par des digues est-elle une bonne mesure contre le risque des inondations ?**

Elle est efficace jusqu'à un certain niveau, mais elle accroît le risque, qui peut devenir extrême, lorsque ce niveau est dépassé. D'autre part l'endiguement d'une rivière a souvent pour conséquence d'accroître le risque à l'aval. Par principe, il faut résister à la tentation de construire de nouveaux quartiers à l'abri de digues. Quant aux barrages, ils ont une influence régulatrice qui est également limitée aux variations saisonnières dont la disparition fait perdre le sens des sautes d'humeur de la nature. Ces effets pervers conduisent à préférer d'autres mesures.

### **Les dispositions parasismiques évitent-elles aux constructions de subir des dommages s'il se produit un séisme ? Leur coût est-il prohibitif ?**

Non. Pour le niveau des aléas qui affectent le territoire français et les constructions courantes, les mesures prescrites n'accroissent pas sensiblement le coût des constructions d'habitation (les quelque pour cent de dépenses supplémentaires sont de l'ordre de grandeur de ce qu'entraîne la qualité en d'autres domaines) ; en cas de séisme maximum prévisible dans la zone, elles garantissent, si elles sont scrupuleusement mises en œuvre, que l'immeuble ne s'effondrera pas. Pour les installations industrielles sensibles et les ouvrages d'art, on prend des précautions plus fortes, ce qui peut surenchérisser les frais de construction de plus de 20 %. Le risque principal qui subsiste concerne les bâtiments anciens dont on peut diagnostiquer les faiblesses mais dont la consolidation n'est pas simple. Aux Antilles, la mise en sécurité conduit à reconstruire certains bâtiments collectifs.

### **Les grands feux de forêt constituent-ils un risque naturel ?**

Oui, puisque le risque résulte de la masse combustible et de conditions météorologiques (d'où l'utilité du débroussaillage et de la vigilance). La mise à feu initiale est cependant presque toujours d'origine humaine, due à une imprudence ou une malveillance.

### **Ne serait-il pas plus simple de ne pas se soucier de prévention et de s'assurer ?**

Cette attitude de gribouille consiste à ignorer que le danger peut frapper fort, en particulier les personnes, et qu'aucune indemnisation ne saurait alors compenser le désastre. En outre il est incivique de faire reposer sur les autres la réparation de ses propres imprudences ; la mutualisation de la réparation des erreurs fait peser sur la collectivité des charges financières croissantes qui tendent à devenir insupportables.

### **Les risques naturels constituent-ils une contrainte forte pour le développement ?**

En France, les risques sont modérés, le territoire comporte beaucoup de zones répondant à tous les critères d'un développement sans aléas excessifs. Il est donc possible de trouver des compromis qui permettent de répondre aux vœux de croissance tout en limitant les risques à un niveau acceptable, et c'est l'objet du débat public de fixer ce niveau. Des pays pauvres sont souvent beaucoup plus vulnérables (ils le sont surtout à la sécheresse et à d'autres calamités) malgré la capacité de résistance acquise par la population. Ils peuvent trouver certaines ressources dans leurs traditions ; la coopération internationale se doit de leur transférer de l'information et leur proposer d'adopter des mesures appropriées à leur situation tout en leur apportant des aides temporaires.

## **2. Les risques naturels**

La nature est sujette à des phénomènes qui se produisent dans l'atmosphère, dans l'océan, sur le sol et dans le sous-sol : vent, pluie, mouvements de l'eau ou du sol, feux... Les manifestations courantes peuvent être canalisées, amplifiées par l'action de l'homme : elles fournissent des ressources énergétiques et agricoles, participent à la vie des milieux, et peuvent avoir des aspects bénéfiques : par exemple, les crues périodiques rechargent les nappes et maintiennent les zones humides avec leurs précieux écosystèmes. La variabilité naturelle est un moteur de l'activité humaine et de l'évolution du vivant.

Parfois, ces phénomènes se produisent avec une violence intense due à la dissipation d'une énergie considérable accumulée : ce sont des tempêtes, tornades et cyclones, des pluies intenses suivies de coulées de boues, de crues torrentielles ou d'inondations en plaine, des avalanches, des glissements ou affaissements de terrain, des séismes, des éruptions

volcanique, ainsi que de grands feux de forêt. Leur caractère chaotique ne permet pas de prédire leur naissance et leur déroulement.

Ces phénomènes dévastateurs, heureusement rares, constituent l'aléa, première composante du risque. Les conséquences sont plus ou moins graves selon le lieu et les circonstances de l'événement, la présence de personnes ou de biens, les dispositions de prévention et les comportements durant la crise : c'est la vulnérabilité, seconde composante du risque.

Le risque résulte donc du croisement de ces deux paramètres. Construire dans une zone inondable, c'est bien évidemment prendre le risque de subir des inondations que l'on évite en construisant en dehors. Or, les hommes ont parfois tendance à oublier ou négliger le fait que les rivières ont, de temps à autre, de fortes crues. Des considérations économiques entrent bien souvent en jeu dans la prise de risques car les fonds de vallée sont souvent plus faciles à aménager, plus proches des voies de communication, globalement moins chers à occuper. Tout cela explique dans une large mesure que l'on voie régulièrement des zones d'habitation ravagées. Ce n'est pas seulement, ce n'est souvent pas du tout, de la fatalité.

On réduit les risques en maintenant la qualité des milieux naturels (par exemple les lits des cours d'eau, les zones qui permettent de ralentir les inondation par une expansion des crues dans des zones non habitées), en évitant de s'implanter dans les zones particulièrement sujettes aux phénomènes les plus violents, en construisant les bâtiments selon des normes appropriées (par exemple les normes relatives aux séismes, aux effets du vent, aux tassements ou gonflements du sol), en installant des dispositifs de protection. Le risque est également réduit lorsque les populations le connaissent et sont préparées à avoir les bonnes réactions, reçoivent des messages de vigilance dont elles tiennent compte et d'alerte avec des consignes de mise à l'abri (éventuellement par évacuation) qu'elles respectent, que les secours sont efficaces et les réseaux publics (électricité, télécommunications, desserte d'eau et évacuation des déchets) robustes. Deux exemples :

- la majorité des victimes d'accidents mortels en cas d'inondation en France métropolitaine sont des personnes qui ont pris la voiture malgré les mises en garde.
- malgré leur violence, les cyclones ne font presque plus de victimes dans les départements d'outremer, car la météo les annonce à temps, les alertes sont très règlementées et parfaitement respectées.

On constate cependant une croissance continue des dommages qui résulte pour une part de l'accroissement de la population et de son enrichissement, mais qui démontre aussi que les mesures préventives préconisées ne sont pas suffisamment appliquées : indiscutablement, la vulnérabilité, qui aurait dû se réduire, devient une caractéristique d'une société inconsciente qui proteste contre les risques collectifs mais ne consent pas les efforts nécessaires pour les limiter. L'impact et la responsabilité sont partagés entre toutes les parties prenantes, publiques et privées.

La connaissance scientifique des phénomènes, la reconstitution des événements du passé, la délimitation des zones sujettes à aléas, et les moyens techniques d'alerte et de prévention ont beaucoup progressé. Un certain niveau de danger subsistera cependant en tout état de cause, parce que les implantations à risques sont souvent héritées du passé, et parce qu'on ne peut stériliser une grande partie du territoire où le risque, ne se manifestant que rarement et pouvant être atténué, est considéré comme acceptable. Le tempérament humain est aussi de prendre consciemment des risques individuels, en sport (montagne, mer) par exemple.

Il faut en conséquence gérer ce risque de façon responsable. L'établissement de scénarios de catastrophes comportant des effets dominos d'aléas et des interactions avec les vulnérabilités, et la préparation des réponses par un ensemble diversifié de mesures contribue à cette gestion préventive. Il faut également penser la reconstruction après sinistre de façon à éviter le retour d'événements semblables.

La cartographie informatisée des risques est un outil puissant que chacun a désormais à sa disposition. Elle intègre des incertitudes traduites par la modélisation probabiliste des aléas. Cependant c'est sur la composante vulnérabilité que l'effort doit s'appliquer à l'avenir selon une méthodologie qui reste largement à déterminer.

Les moyens de prévision et d'alerte ont fait dans beaucoup de domaines des progrès considérables. Il faut cependant rester conscient des limites de la prédiction des événements dangereux dans le temps et géographiquement. La méthode retenue pour les événements d'origine météorologique, consiste à émettre d'abord un message de vigilance, diffusé par la télévision qui annonce une menace à l'échelle départementale dans un délai de 24 à 48 heures. Le message d'alerte précis, accompagné de consignes peut ensuite être envoyé par les responsables de la sécurité (maires, préfets) lorsque la menace se confirme et se précise. Cependant le maillon faible de la chaîne reste celui qui aboutit aux destinataires. L'expérience montre que les communications, à supposer qu'elles ne soient pas interrompues, sont rapidement saturées. Or la population doit s'approprier l'information, et avoir les bonnes réactions, alors qu'on sait qu'une partie refuse d'obéir aux ordres d'évacuation, et que beaucoup de victimes sont des personnes qui ont pris leur voiture contrairement aux instructions. Il reste donc beaucoup à faire sur la fiabilité globale du système.

Les recherches pour déceler des signaux précurseurs des séismes n'ont pas abouti jusqu'à présent et on ne peut compter sur un succès futur. Cela donne une importance accrue aux délimitations des zones sujettes à des aléas forts (voisinage de failles, sites correspondant à des effets amplificateurs comme la liquéfaction du sol) et à l'application des méthodes de construction répondant aux normes. La validité de celles-ci a été prouvée par l'expérience, mais la difficulté principale réside dans l'adaptation des pratiques traditionnelles et le coût du renforcement des bâtiments existant.

Les séismes sont localisés dans les minutes qui suivent par le réseau mondial des stations de surveillance. Cette célérité permet de gagner du temps pour l'acheminement des secours et, si le séisme s'est produit sous mer, de lancer des alertes au tsunami qui est susceptible de toucher les côtes dans les heures (parfois moins) qui suivent.

Des analyses analogues sont conduites sur les éruptions volcaniques, les mouvements de terrain que l'on équipe de capteurs.

En conclusion, le développement doit tenir compte des contraintes résultant des risques naturels. L'aménagement des territoires doit s'adapter. L'homme doit vivre avec la nature, et ne pas ignorer le comportement des forces qui la parcourent, des dangers comme des plaisirs associés qu'elle recèle, entretenir la mémoire des désastres passés et anticiper les menaces. Skier ou escalader, faire de la voile, vivre au bord de l'eau, construire sur des terrains susceptibles de mouvements, habiter au pied d'un volcan, c'est côtoyer des risques. Connaître ces risques et rester vigilant à leur égard, ne pas s'exposer exagérément, éliminer les imprudences, est un impératif.