

Donner l'alerte à temps

Par Fabrizio FERRUCCI

Presidenza del Consiglio - Dip. Della Protezione Civile

Reproduit d'après " Les courriers de l'UNESCO " Octobre 1997



Longtemps, le tocsin a été le seul moyen d'avertir les populations de l'imminence d'un danger, qu'il s'agisse d'une inondation, d'un incendie ou d'une armée ennemie.

L'alerte donnée par les témoins oculaires se transmettait de ville en ville, les plus éloignées du danger disposant de plus de temps pour se préparer à l'affronter.

Aujourd'hui, le principe n'a guère changé, même si la technologie a évolué. Le signal part d'un point précis et se répercute sur l'ensemble d'un réseau d'utilisateurs qui mettent en oeuvre les moyens dont ils disposent pour atténuer l'impact du cataclysme.

Les systèmes d'alerte actuels reposent sur des instruments de mesure surtout utilisés en physique et en géophysique et sur les moyens de communication modernes.

La prédiction des risques est une science jeune et l'observation systématique des phénomènes naturels n'est guère plus ancienne, puisque la collecte des données quantitatives remonte aux années 40 en météorologie, aux années 60 en sismologie, et encore plus récemment en volcanologie. Quant à la télédétection par satellite, elle a 20 ans à peine. En même temps, les progrès accomplis en matière de télécommunications ont permis de donner l'alerte depuis n'importe quel point du globe et d'être entendu dans le monde entier.

- **Risques technologiques et risques naturels**

En dépit d'effets souvent spectaculaires et durables, les catastrophes technologiques - causées par l'homme - sont généralement limitées dans le temps et dans l'espace.

Ainsi les centrales énergétiques sont équipées de systèmes d'alerte intégrés conçus en fonction de tous les accidents recensés par les constructeurs.

Beaucoup plus dangereuses sont les catastrophes naturelles, car les forces qu'elles impliquent sont parmi les plus grandes de notre planète et leurs causes profondes, indépendantes de l'activité humaine, nous sont moins bien connues.

La notion d'alerte sous-entend une capacité de devancer l'événement dans le temps, l'espace, ou les deux à la fois.

On peut ainsi parfois prévoir l'évolution d'un phénomène à court, à moyen et à long terme et ses conséquences.

Il arrive aussi que l'alerte soit donnée parce que l'on sait reconnaître les signes avant-coureurs d'un phénomène de grande envergure.

Les prévisions météorologiques sur douze, vingt-quatre et quarante-huit heures, ou l'anticipation de la trajectoire d'un ouragan, illustrent bien l'efficacité des systèmes d'alerte anticipée.

Par contre, il est très difficile de prévoir avec précision un tremblement de terre, et les rares tentatives qui ont été faites en ce sens ont d'ailleurs souvent échoué.

Le tableau ci-dessous fait état des possibilités prévisionnelles actuelles concernant certains types de cataclysmes naturels.

Peut-on prévoir certains types de catastrophes naturelles ?

Dans l'espace

Dans le temps

		A long terme (un an ou plus)	A moyen terme (plusieurs mois à plusieurs semaines)	A court terme (quelques jours à quelques heures)
Tremblements de terre	oui	oui, plus ou moins	non	non
Accidents climatiques	oui	non	non	oui
Crues soudaines	oui	non	non	oui, plus ou moins
Feux de forêts	oui	non	non	non, plus ou moins
Glissements de terrains	oui	oui	oui	oui, plus ou moins
Inondations	oui	non	non	oui
Eruptions volcaniques	oui	oui	oui	non, plus ou moins

Comme le montre ce tableau, de nombreuses prévisions faites dans le temps sont si incertaines qu'à la question posée on doit répondre par un "non" catégorique. Il arrive cependant que l'on fasse localement des prévisions et que celles-ci se révèlent exactes, mais on ne saurait pour autant les "généraliser" ni les appliquer avec succès à d'autres régions ou à d'autres scénarios.

En règle générale, la capacité à prévenir un événement exige:

- que l'on ait une bonne idée des causes spécifiques du risque en question
- que l'on dispose d'un ou de plusieurs modèles permettant de décrire le déroulement du phénomène dans l'espace et dans le temps
- que l'on dispose d'appareils de surveillance adéquats et opérationnels
- que l'on puisse transmettre l'information avant le déclenchement du cataclysme.

Il arrive que deux types de danger soient liés.

Des conditions météorologiques extrêmes peuvent entraîner des crues soudaines, brusques inondations ou des glissements de terrains.

Un incendie dans une usine peut être la cause d'explosions violentes ou d'une pollution grave de l'atmosphère, du sol ou des rivières.

Ce type de risques secondaires ne peut être prévenu que si les risques d'accidents primaires sont parfaitement maîtrisés.

- **Les prévisions météorologiques**

De quels moyens d'alerte anticipée disposons nous actuellement?

Elles sont en général fiables, car les spécialistes savent modéliser avec précision le comportement des masses d'air et disposent de données très complètes, relevées à diverses échelles, sur toute la surface du globe.

Les satellites météorologiques diffusent un flot continu d'images sur la répartition des masses nuageuses au-dessus des continents et des océans, et un réseau serré de stations terrestres et marines recueille en permanence des informations sur la température, l'humidité de l'air, l'orientation et la vitesse du vent au sol et dans les basses couches de l'atmosphère (troposphère).

Ces observations terrestres et spatiales relayées par un système de télécommunications efficace permettent de compiler les différentes prévisions nationales en un système global capable de prédire les manifestations les plus extrêmes en temps utile pour que des mesures préventives soient prises.

Les prévisions météo permettent notamment d'être informé à l'avance des fortes précipitations qui, du fait de leur intensité et de la configuration des bassins fluviaux, risquent de provoquer des inondations.

Les radars météorologiques au sol jouent ici un rôle important dans la prévision à court terme. Ils permettent d'apprécier le point d'impact et l'importance des précipitations dont les répercussions sur le débit des cours d'eau sont contrôlées par des capteurs, ce qui permet de déclencher l'alerte à temps pour éviter ou limiter le débordement des fleuves. Encore faut-il disposer d'un bon relevé topographique des cours d'eau et des bassins pour prédire le comportement des eaux en fonction de la durée et du volume des précipitations et de la nature des sols.

Ces dispositifs sont parfois pris au dépourvu, mais de nombreux exemples récents montrent que c'est surtout le manque d'organisation qui est responsable du bilan catastrophique de certaines inondations.

- **Les éruptions volcaniques**

Elles sont relativement aisées à prévoir, car elles s'accompagnent de nombreux phénomènes physiques et réactions chimiques qu'il est possible de surveiller indépendamment les uns des autres.

Les éruptions sont toujours précédées d'une intense activité sismique et d'une dilatation de la croûte terrestre.

Quant au réveil des volcans endormis, quelques capteurs sismiques suffisent pour le détecter à temps et pour donner l'alerte.

A mesure que le magma progresse vers la surface, le sol se boursoufle, des cheminées s'ouvrent pour libérer des gaz dont la composition se modifie en même temps qu'on enregistre des perturbations locales du champ gravitationnel et du champ magnétique de la terre.

L'apparition, la fréquence et l'intensité de ces phénomènes permettent de donner l'alerte à moyen terme à partir des données fournies par une batterie complexe d'instruments de détection.

Ceux-ci analysent les émissions de gaz, les variations dans la composition du sol à la surface et en profondeur et enregistrent les modifications infimes du champ de gravité, du champ magnétique, etc.

Les choses se compliquent à mesure que le magma se rapproche de la surface, concentrant ses effets sur une superficie de plus en plus réduite. Il est alors nécessaire de déployer un nombre croissant d'instruments de mesure pour bien circonscrire la zone la plus à risque.

Comme la couche superficielle (2 à 3 kilomètres d'épaisseur) de l'écorce terrestre est beaucoup plus tendre que la couche intermédiaire, elle offre une moindre résistance à la pression de la masse en fusion.

A mesure que la pression augmente, les manifestations chimiques et physiques se multiplient.

Plus l'éruption est imminente, et plus sa prévision devient délicate.

C'est pourquoi les prévisions à court terme dans ce domaine sont rares et d'autant moins fiables que l'on ne dispose actuellement d'un arsenal complet de capteurs et d'instruments de mesure que pour 1 % environ des volcans en activité dans le monde.

En ce qui concerne les volcans explosifs, qui constituent pour les populations environnantes, mais aussi pour les avions volant à proximité, une grave menace du fait de l'épais nuage de cendres qu'ils projettent dans les airs, le plus simple serait évidemment de circonscrire autour une zone d'accès interdit.

Mais cela est plus facile à dire qu'à faire pour des raisons socio-économiques facilement compréhensibles, surtout dans des régions fortement peuplées.

- **Les tremblements de terre**

Contrairement aux autres cataclysmes, ceux-ci sont très difficiles à prévoir à court terme, non pas par manque de signes avant-coureurs, mais plutôt par excès.

Les séismes sont souvent précédés de secousses, de déformations du sol, de modifications des champs électrique et magnétique terrestres et du niveau de l'eau dans les puits, ainsi que d'émissions de radon, de gaz carbonique et d'autres gaz le long des lignes de fracture.

Malheureusement, ces phénomènes se produisent aussi indépendamment de toute activité sismique et, dans le cas de secousses vraiment

violentes, n'ont jamais été enregistrés ensemble de façon cohérente et précise, à l'échelle voulue, par un seul réseau de surveillance. Même si nous en savons beaucoup aujourd'hui sur l'origine des séismes, nous sommes beaucoup moins bien informés sur la chaîne des événements qui les précède et la signification d'une centaine de phénomènes ponctuels qui pourraient en être les signes avant-coureurs. On comprend dès lors que les autorités et les chercheurs hésitent à engager leur crédibilité dans des prédictions forcément hasardeuses. En fait, la meilleure solution à l'heure actuelle consiste à enregistrer la localisation, la fréquence et la nature des accidents antérieurs et à prendre des mesures en conséquence.

On peut ainsi installer dans les régions à haut risque des réseaux de sismographes. Reliés à des systèmes capables de traiter les données fournies en temps réel - ou presque-, ils permettent de calculer en quelques minutes l'heure, l'amplitude et l'épicentre de chaque secousse et d'organiser et d'orienter les opérations de secours en conséquence.

En conclusion, si l'on sait aujourd'hui prévenir certains types de catastrophes naturelles, on sait aussi pourquoi on est incapable d'en prévenir d'autres.

Mais on est en droit de penser que, le progrès technique aidant, nous seront bientôt en mesure de les déceler toutes à temps pour les affronter.

En attendant, si vous entendez sonner les cloches, prêtez l'oreille. Ce n'est sans doute qu'un mariage, mais sait-on jamais?



Le courrier de
l'Unesco
octobre 97



Fabrizio Ferrucci

Télécharger
l'article
(Acrobat)

