

Risques naturels et transcriptions cartographiques

Pierrick Givone

On considère généralement que c'est le document cartographique qui met le mieux en évidence la « situation de risque naturel d'une portion de territoire, et qui peut donc contribuer aux diverses actions à entreprendre. Cette « situation de risque » est la conséquence du développement d'un ou de plusieurs phénomènes physiques sur cette même portion de territoire, qui présente une certaine vulnérabilité à ces phénomènes physiques. D'une manière synthétique, on dira qu'une avalanche d'altitude hors de tout domaine aménagé ou même fréquenté par l'homme ne génère aucune « situation de risque », pas plus qu'une crue centennale en plein désert. On décrit ainsi le risque comme une combinaison d'aléa et de vulnérabilité, l'aléa rendant compte des processus physiques, la vulnérabilité d'une certaine aversion (en termes socio-économiques) de l'occupation du sol, à l'aléa considéré. Il s'agit de l'application du modèle $\text{risque} = \text{aléa} \times \text{vulnérabilité}$ désormais bien connu, et dont la discussion ne se fera pas dans cet article.

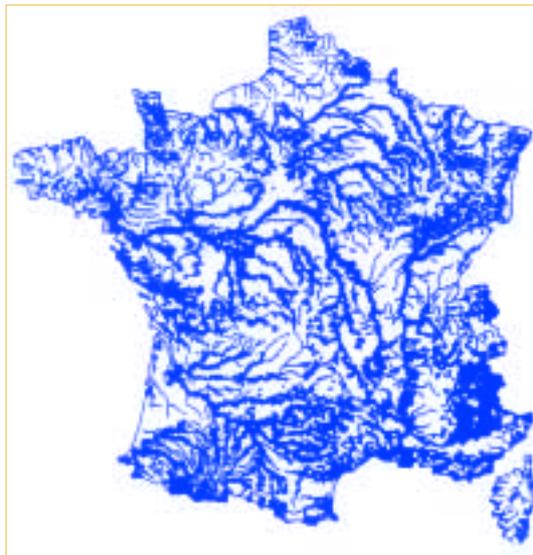
On distingue ainsi nettement les deux parties du thème à traiter, qui sont la connaissance des phénomènes physiques d'une part, et la transcription cartographique de leurs effets et conséquences d'autre part. Cette formulation rend bien compte de ce que nous considérons comme au cœur du débat, y compris scientifique, soit la conviction qu'une cartographie idéale du risque implique une bonne connaissance (voire dans certains cas des capacités de prédiction) de l'aléa (ou des aléas) à

l'origine du risque, ainsi qu'une réelle capacité à représenter la vulnérabilité des zones considérées. La seule représentation de l'aléa ne suffit pas à caractériser le risque, on en trouve de bons exemples dans le domaine de la cartographie des inondations lorsque l'on se « contente » de cartographier une limite de zone inondée, ceci sur un fond de plan où l'occupation des sols est présentée, laissant à la seule appréciation de l'Aménageur/Décideur le risque engendré par ce qui n'est qu'un zonage de l'aléa.

Prétendre cartographier le risque sans développer des compétences sur la connaissance des phénomènes physiques, (des aléas, pour reprendre la terminologie en vigueur), ne répond donc qu'à une partie du problème. Pour autant, la cartographie des aléas ou de la vulnérabilité a un intérêt intrinsèque, qui n'est pas celui de la cartographie du risque. On peut par exemple ne considérer que l'aspect « documentaire » de cette cartographie qui identifie, à une échelle quelconque, des points du territoire « posant problème » en termes de risque naturel. C'est une étape intéressante et nécessaire (qui fonde en particulier la mémoire du risque), mais qui reste très insuffisante au regard des besoins réels en matière de gestion opérationnelle et active du risque.

Les cartes 1 et 2 illustrent ce propos : ces deux cartes participent de la « cartographie du risque d'inondation » au sens le plus commun, mais n'ont, à l'évidence, pas de points communs en termes de gestion opérationnelle.

Pierrick Givone
Cemagref
Unité de recherche
Hydrologie-
Hydraulique
3 bis, quai
Chauveau
CP 220
69336 Lyon
Cedex 09

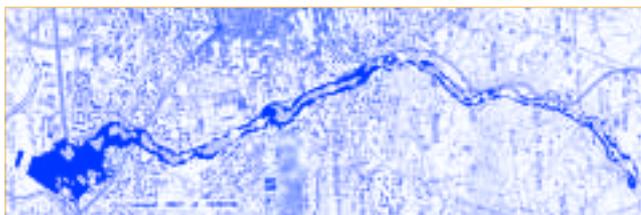


Carte 1. – Communes inondées en France ▲ en 1994. (sources ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement)

La carte des communes concernées par une inondation au cours de l'année 1994 a une vocation documentaire évidente, son efficacité dans ce domaine est de montrer que l'ensemble du territoire français est concerné, et son but est de conserver un haut niveau de priorité à la gestion du risque d'inondation dans l'action des Aménageurs.

La carte 2 a une vocation totalement différente, même si son caractère documentaire existe, elle peut conduire à un zonage local réglementaire, opposable au tiers comme participant d'une action de type PPR (Plan de prévention contre les risques) par exemple, et utilisable directement

Carte 2. – Cartographie d'un champ d'inondation urbain consécutif à une modélisation en 2D des écoulements. (sources Cemagref - HHLY) ▼



dans un document d'urbanisme. Pour autant, aucune analyse de vulnérabilité n'est faite, ce qui rend l'interprétation de cette carte limitée en matière de gestion du risque au sens pré-établi.

Une production efficace de cartographie des risques naturels, ou relative aux risques naturels nécessite, comme le résultat de l'analyse complète des besoins, un minimum de typologie analytique pour ne pas confondre tous les genres, et pour garantir que l'ensemble des besoins exprimés en la matière soient satisfaits (au moins partiellement) par des documents adaptés et consistants. Notre conviction est que la carte générique ou canonique n'existe pas dans le domaine des risques naturels, et qu'il est vain de s'acharner à la produire en surchargeant à l'infini des documents cartographiques qui deviennent simplement inutilisables.

Analyse des besoins en matière de cartographie du risque

Cette analyse se fonde, au moins au premier ordre, d'une part :

– sur les missions d'aménagement du territoire au sens le plus large (missions régaliennes comprises), au sein desquelles se positionnent les politiques de gestion des risques naturels, sans oublier les missions d'alertes et de secours complémentaires en cas de catastrophes naturelles. Il n'est d'ailleurs pas inutile de rappeler, à ce stade, que la mission fondamentale de l'État (souvent initiateur de cartographie relative aux risques naturels), au-delà des missions de secours aux populations, consiste fondamentalement à « dire le risque » aux acteurs de l'aménagement du territoire, ce qui devrait générer un certain type de cartographie. Ces missions d'aménagement du territoire se déclinent bien entendu en besoins opérationnels de l'ensemble des acteurs concernés, bien au-delà des services de l'état.

– sur les besoins opérationnels de gestion à tout niveau et à toute échelle spatiale dont la carte est à la fois un élément d'analyse, un élément de rendu une fois l'analyse faite, et un élément fondamental de publicité au sens strict du terme, soit la mise à disposition de l'information auprès du public. De fait, les politiques publiques de toute nature (y compris hors de domaines proches des risques naturels) sont confortées par une meilleure infor-

mation en matière de risques naturels.

Il s'agit, *in fine*, de faire en sorte que ces cartographies à vocations différentes (y compris la vocation réglementaire), à échelles différentes, destinées à des publics différents et se complètent harmonieusement. On identifie classiquement au moins trois niveaux de besoins distincts :

■ **Information, Formation et Documentation**

C'est un besoin générique qui doit être satisfait à tous les niveaux géographiques et administratifs. En particulier, l'État doit prendre en compte ce besoin pour exercer sa mission consistant à « dire le risque », mais les collectivités doivent également le satisfaire dans le cadre de leurs activités d'aménagement et de gestion du territoire, au moins pour discriminer les zones « posant problèmes » en termes de risques naturels.

Le type de cartographie à mettre en œuvre est plutôt basée sur une iconographie administrative pertinente à une échelle nationale et/ou régionale (y compris départementale en France) que sur les zonages d'un aléa. Les échelles de travail sont au moins le 1/100 000^{ème} et au-delà. Ces cartes utilisent pleinement les informations historiques disponibles (la « mémoire du risque ») ainsi que des études spécifiques à définir, mais toujours axées sur une typologie sommaire des enjeux par grandes zones (comme les communes) administratives du territoire (risque faible moyen, fort, ..., éventuellement par type d'enjeu : agricole, industriel, ...). Ces cartes pourront servir, en plus de leur vocation initiale d'information et de formation générale, à déclencher des recommandations et des prescriptions technico-administratives de nature générale. Par exemple, la carte 2 comparée à des cartes similaires concernant d'autres aléas peut conduire à un arbitrage entre les différents PPR (inondations, incendie de forêts, ...) à mettre en œuvre, et donc entre les crédits correspondants.

Ces cartes doivent servir les besoins (évidents) d'une information générale et ceux, cruciaux, de la conservation de la mémoire du risque. Il est tout aussi évident que la mémoire du risque naturel n'est pas conservée de manière rationnelle, ce qui pose parfois d'insurmontables problèmes d'aménagement et génère de redoutables polémiques

en cas de paroxysmes. Il y a donc un vrai besoin pour organiser, maintenir et diffuser cette mémoire du risque, en privilégiant par exemple les axes suivants :

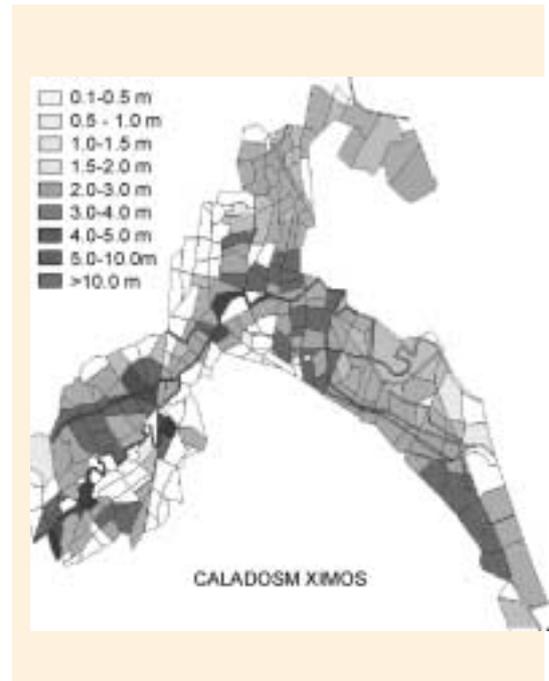
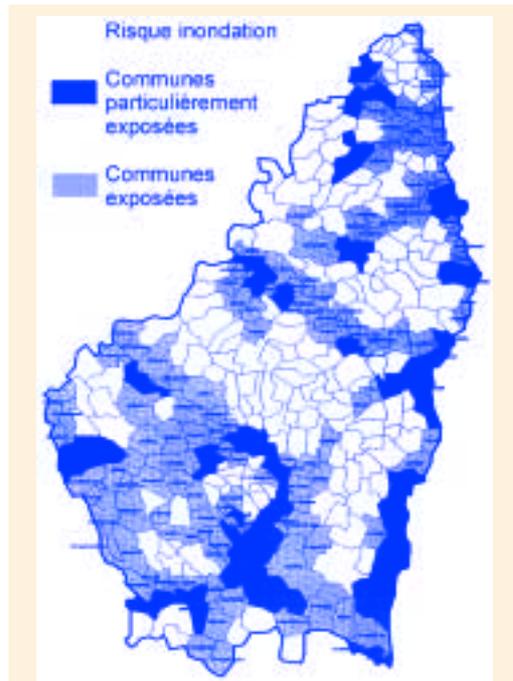
- travailler sur les circuits de l'information nécessaire (on ne transcrit sous forme de cartes que de l'information facilement disponible, ce qui est loin d'être le cas standard)

- travailler sur la symbolique (sémiologie) des cartes pour identifier et produire des documents de synthèse qui caractérisent le mieux une situation de risque connue dans le passé, en un point précis du territoire. Ces cartes de synthèse seraient les plus pédagogiques, donc les plus facilement et largement diffusables. Elles contribueraient à conforter une culture individuelle du risque qui reste la meilleure défense du citoyen. Ces cartes de synthèse ne doivent pas remplacer la masse des documents d'archives concernant les risques naturels, qu'ils convient de préserver et d'utiliser selon des modalités opérationnelles.

- utiliser résolument les concepts, méthodes et outils modernes de modélisation des systèmes d'information, en particulier dans le domaine des SIG et des Bases de données multimédia privilégiant la numérisation de tous les types d'information (cartes, films, son, documents écrits...) en vue d'un stockage et d'une restitution informatique. On réalisera ainsi vraiment le stockage intelligent et mobilisable de la masse d'archives disponibles fondant la mémoire du risque. La collaboration avec des équipes d'informaticiens et de géomaticiens nous permettra d'avancer rapidement dans cette voie qui produira de vraies solutions pérennes au problème de la gestion documentaire du risque.

Les cartes 3 et 4 illustrent la notion de cartographie documentaire par des moyens différents, mais avec le même but général. La carte 3 utilise une iconographie basée sur les limites communales pour représenter les situations de risques, pour aléa inondation, avec la typologie la plus simple possible : risque fort ou non nul. La carte 4 (a, b, c,) est plus élaborée dans la mesure où, en utilisant les mêmes limites administratives, elle utilise une typologie plus élaborée (au moins 4 niveaux d'intensité) et surtout une représentation de la vulnérabilité à travers les types d'usage du sol.

Carte 3. – Représentation des risques : une iconographie à deux niveaux d'intensité basée sur les limites communales. (sources préfecture de Privas - 07 Ardèche) ▶

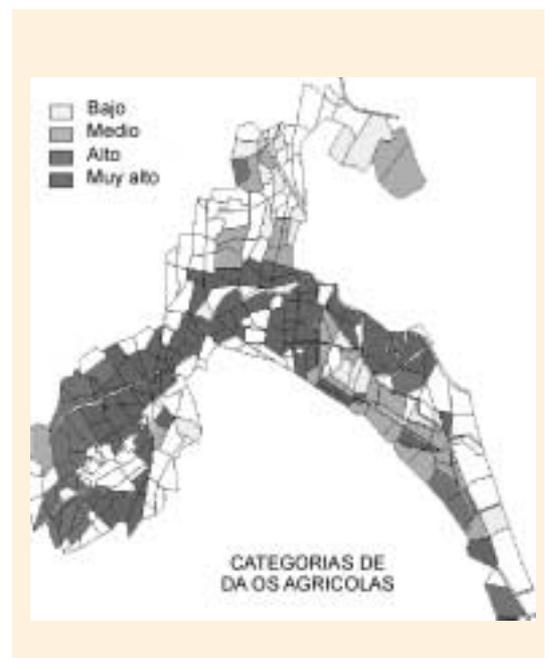


▲ Carte 4 a.

▼ Carte 4 c.

Carte 4. a,b,c – Représentation des situations de risques avec plusieurs niveaux d'intensité selon les types d'usage des sols. (sources Cedex - Espagne)

▼ Carte 4 b.



■ La réglementation

La cartographie réglementaire est un outil d'aménagement du territoire par influence directe (PPR) ou indirecte, via les documents d'urbanisme tels que les POS, SDAU, Plans de Remembrement, ou similaires. Par définition, cette cartographie réglementaire s'appuie sur un zonage opposable au tiers et génère des modifications dans les documents d'urbanisme déjà cités.

Une telle cartographie, précise et objective ne peut que difficilement se concevoir à une autre échelle que celle des documents d'urbanisme qu'elle va contribuer à modifier, et certainement pas avec une moins bonne précision. C'est pourquoi, au moins en première analyse, la cartographie réglementaire doit se réaliser à une échelle comprise entre le 1/2 000^{ème} et le 1/5 000^{ème} (pour être homogène avec les documents d'urbanisme), et traduire une bonne connaissance des aléas pour des impératifs de précision. Il s'agit bien d'une cartographie qui, traduisant à la fois notre connaissance des aléas et nos priorités en matière de réglementation, pourra servir de base aux outils d'aide à la décision en matière de gestion du risque, qui sont si importants au niveau local. La carte 5 est une carte d'aléa déterminant une zone inondée par une crue donnée. La modélisation hydraulique est suffisamment précise et consistante pour que le zonage généré soit utilisé directement dans le POS de la commune par exemple.

Pour autant, le coût global d'une telle modélisation de l'aléa, topographie comprise, rend difficile sa généralisation. Ceci pose brutalement le problème de la validité (y compris juridique) d'une carte opposable au tiers par nature, mais qui ne garantit pas toujours que l'état de l'art technique soit utilisé pour la représentation de l'aléa considéré. Il s'agit d'un problème majeur qui est rarement pris en compte directement, mais qui peut conduire à des situations difficiles, en particulier lorsque que des procédures de type PPR se généraliseront (on rappelle qu'en matière d'inondation, le PPR(I) est largement fondé sur la notion de crue centennale dont la détermination est loin d'être simple).

■ Recommandations et Prescriptions

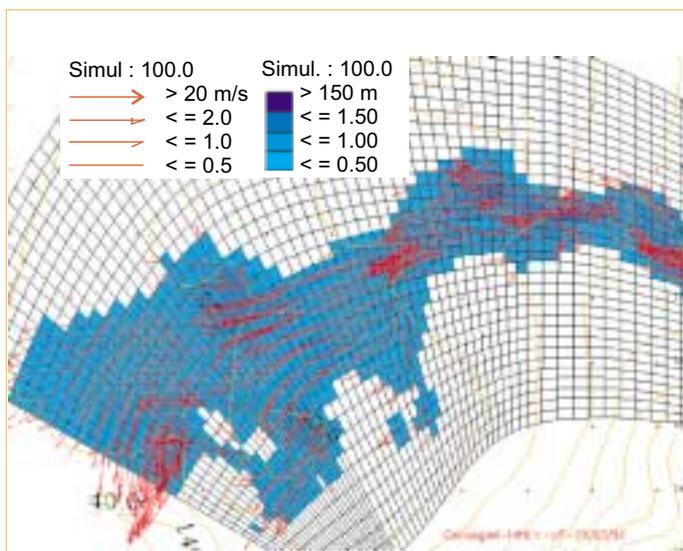
Entre le niveau « réglementaire » qui s'exprime par une cartographie de zonage à petite maille, et le niveau « Information, Formation, Documenta-

tion » résolument iconographique, il y a place pour un niveau intermédiaire que nous nommons « Recommandation et Prescription » qui identifie, à échelle nationale ou régionale (départements compris), des entités géo-socio-économiques soumises aux risques naturels et pour lesquelles des prescriptions et des recommandations générales seraient utiles.

Le zonage de ces entités, l'identification visuelle du niveau de risque potentiel (par type de risque), ainsi que l'existence ou non de prescriptions et/ou de recommandations spécifiques serait un très intéressant document de synthèse. La notion de « risque » évoquée ici est bien la même (croisement aléa-vulnérabilité) que celle définie en préambule. On considère simplement qu'au niveau de précision souhaité, l'expert pourra travailler d'emblée en termes de risques.

La carte de la localisation des campings en France dopée par des informations sur chaque type d'aléa (inondation, glissement de terrain, chute de pierres, incendie de forêt...) conduisant à des éléments, même sommaires, de qualification du risque (fort, faible, ...) pour chaque camping serait un bon exemple, surtout si on lui attache une identification des prescriptions formulées, par exemple les procédures et les plans d'évacuation d'urgence.

Carte 5. – Carte d'aléa déterminant une zone inondée par une crue donnée. (sources Cemagref - HHLY) ▼



L'usage des Systèmes d'information géographiques sera évidemment d'une grande efficacité pour ce type de cartographie qui implique de fréquentes mises à jour.

Ces cartes sont tout à fait fondamentales et représentent sans doute l'outil opérationnel à privilégier comme élément « risque » des actions d'aménagement du territoire, à condition qu'elles sont réalisées avec beaucoup de sérieux sur le plan technique. La carte 6 est un bon exemple de ce type de cartographie à échelle intermédiaire (1/25 000^{ème}) initiée par le MATE dans le domaine des crues à cinétique rapide.

Pour autant, et le danger n'est pas mince, ces cartes ne peuvent et ne doivent pas conduire à des zonages opposables aux tiers, elles n'en ont ni la vocation ni la précision. Réaliser un zoom du 1/25 000^{ème} au 1/5 000^{ème} pour en introduire les résultats dans un POS est une opération qui n'a pas de sens et qui peut conduire à de sérieuses difficultés, y compris juridiques.

Conclusion

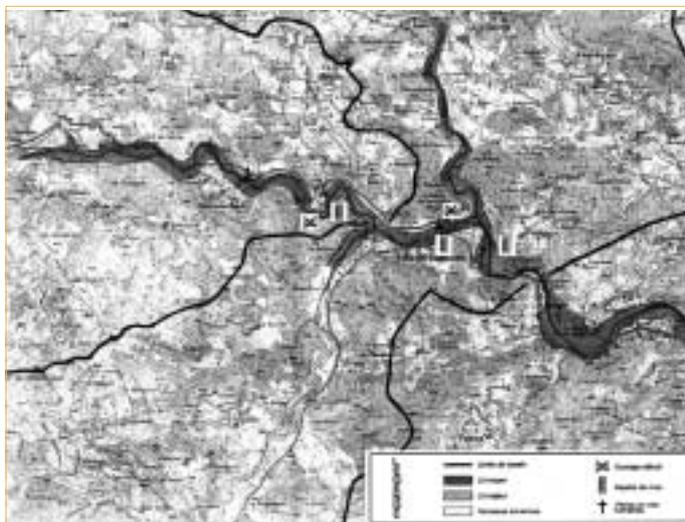
Dans le domaine des risques naturels, de très nombreuses cartes ont été, sont, et sans doute seront éditées, certaines seront même rendues publiques. La banalisation des outils de cartographie numé-

rique tels que les Systèmes d'information géographiques contribue déjà largement à cette production de plus en plus abondante. Pourtant, il semble que les acteurs du domaine ne disposent que trop rarement de la « bonne » carte au « bon » moment, ce que semble indiquer les nombreuses polémiques qui se développent lors des événements catastrophiques, polémiques qui reposent souvent sur l'exhumation d'une carte « historique » qui disait déjà tout et qui n'avait, bien entendu, pas été exploitée convenablement.

Au-delà de ces polémiques, il est facile de dire que « trop de cartes tuent la carte », mais le problème posé est quand même bien celui des stratégies et des méthodes de gestion des risques naturels choisies au préalable. Il faut rappeler que l'édition de cartes renforce, comme un élément essentiel de synthèse, une démarche globale de gestion et d'aménagement, mais ne la remplace pas. Une action plus structurée (quelles cartes pour quelles actions et pour quel public ?) est nécessaire pour éviter la confusion, celle des aménageurs, des techniciens et du public, même si l'urgence de certaines situations conduit à privilégier la disponibilité « à tout prix » d'outils opérationnels, au premier rang desquels sont les cartes d'aléas ou de risques.

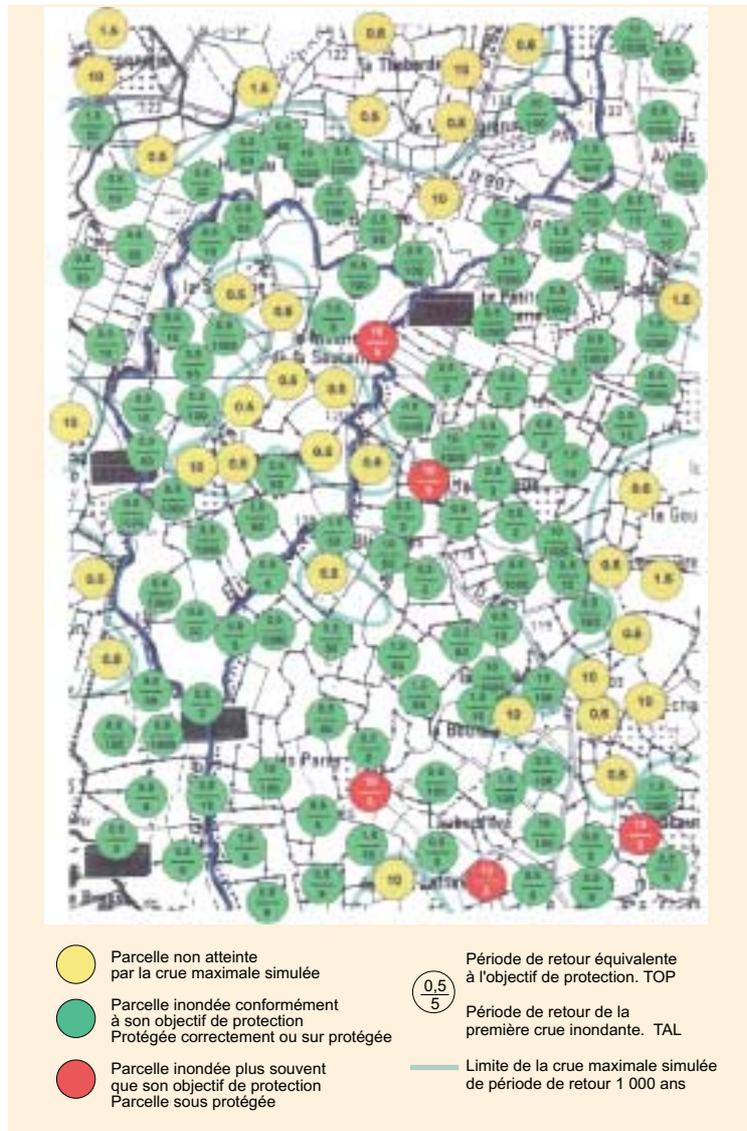
Il n'y a que peu de méthodes globales de gestion des risques naturels qui mettent en œuvre une démarche complète de quantification de l'aléa (à une échelle pertinente), de quantification de la vulnérabilité (intégrant une étape essentielle de négociation), ainsi qu'un croisement final mettant en évidence des situations quantifiées d'exposition au risque. La méthode Inondabilité est l'une de ces (rares) méthodes : mon propos n'est pas d'en décrire les avantages et les inconvénients, mais simplement de rappeler qu'un document cartographique unique en représente synthétiquement les résultats (carte 7), dans le champ de la cartographie réglementaire ou la cartographie de prescription selon la qualité de la modélisation de l'aléa inondation. Cette carte de synthèse n'a que le sens de la méthode dont elle représente le résultat, elle est donc discutable mais quelques exemples opérationnels ont montré qu'elle pouvait être efficace comme outil de gestion et d'aide à la décision. Cette carte n'est donc pas la « carte canonique » dont j'ai dit qu'elle ne pouvait exister, et son rôle réglementaire ou de prescription,

Carte 6. – Un exemple de cartographie à échelle intermédiaire dans le domaine des crues à cinétique rapide. (sources ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement) ▼



à l'exclusion de tout autre, est bien identifié et ne peut être étendu.

« Le document cartographique est celui qui met le mieux en évidence la *situation de risque naturel* d'une portion de territoire ». Cette conviction prend tout son sens si et seulement si ce document cartographique résulte d'une méthode rigoureuse de gestion, dont l'application remplace avantageusement de nombreuses cartes, et qui redonne alors aux cartes produites le maximum d'impact et d'efficacité. □



▲ Carte 7. – Carte de synthèse de l'inondabilité d'une zone. (sources Cemagref)

Résumé

Il est admis que la carte est l'objet qui renseigne le mieux et le plus sur les « situations de risques » d'une partie donnée du territoire, ceci tout risques naturels confondu. De fait, de nombreux efforts en la matière ont conduit à de multiples réalisations dont certaines de grande qualité.

L'analyse globale du domaine montre sans surprise que c'est la qualité de la méthodologie de conception préalable (quelles cartes, pour quelle action et pour quel public ?) qui fait la qualité de la carte qui doit choisir entre des fonctions d'information, de prescription et/ou de zonage réglementaire par exemple. Il semble bien que la carte canonique n'existe pas et que les cartes de synthèse réellement efficaces s'appuient sur une excellente connaissance à la fois de l'aléa et de la vulnérabilité, ceci aux « bonnes » échelles de travail, selon le but recherché. Beaucoup reste à faire dans ce domaine où la banalisation d'outils puissants de cartographie (GIS) ne peut pas remplacer ou simplement masquer le besoin de méthodes de gestion des risques qui généreront des objets cartographiques efficaces, le contraire étant illusoire.

Abstract

It is admitted that a map is the object which gives the best and most certain information on the « risk situations » of a given part of the territory, for all types of natural risk. Much work in this area has given rise to many achievements, of which some are of high quality.

A global analysis of the field shows, not surprisingly, that it is the quality of the prior design methodology (which maps, for which action and for what public ?) which decides the quality of the map, which must choose, for example, between the functions of information, interdiction and/or regulatory zoning. It would seem that a canonical map does not exist, and that the really effective summary maps are based on an excellent knowledge of both hazards and vulnerability, at the « right » scale of work, depending on the objective desired. Much remains to be done in this field where the standardisation of powerful cartographic tools (such as GIS) cannot replace or simply hide the need for methods of risk management which will generate effective maps. Any belief of the contrary would be an illusion.

Bibliographie

- BERTHIER, I. et GRILLET-AUBERT A., février 1995, Lutter contre les éléments, *Diagonal*, numéro 1.
- BESSON, L., 1985, Les risques naturels, *Revue de Géographie alpine*, Tome LXXIII.
- FABIANI, J.-L. et THEYS, J., 1987, *La société vulnérable : évaluer et maîtriser les risques*, Paris, Presses de l'école normale supérieure, 674 p.
- FARISSIER, P., 1993, *Etude d'un modèle cartographique adapté à la simulation des écoulements en rivière*, thèse pour l'obtention du diplôme de doctorat, Université Claude Bernard, Lyon-I, 210 p.
- GARRY, G., 1987, *La cartographie des risques naturels*, Acte du colloque F13G, Forum international de l'instrumentation et de l'information géographique 10-13 juin 1987, Palais des Congrès, Lyon.
- GARRY, G., 1993, *Le risque d'inondation en France. Recherche d'une approche globale du risque d'inondation et de sa traduction cartographique dans une perspective de prévention*, thèse de doctorat de l'Université de Paris-I Panthéon Sorbonne, 509 p.
- GIVONE, P., 1995, La négociation du risque, une étape nécessaire, *Ingénieries*, numéro spécial 1995, p.87-95.
- OBERLIN, G., GAUTIER J.-N., GIVONE, P. et FARISSIER, P., 1993, Une méthode globale pour la gestion rationnelle des zones inondables : le programme « Inondabilité » du Cemagref, *Sécheresse*, Eurotex-John Libbey, volume 4, numéro 3, p.139-202.
- OBERLIN, G., LAMBERT, P., 1991, Inondabilité, occupation du sol et besoins de protection, *Courants*, numéro 8, mars-avril.
- RODRIGUEZ, C., 1994, *La méthode « Inondabilité » : Mise au point d'un scénario de présentation*, rapport de stage, Université Claude Bernard, Lyon-I, 45 p.
- TORTEROTOT J.-P., *Le coût des dommages dus aux inondations : estimation et analyse des incertitudes*, thèse en sciences et techniques de l'environnement, École nationale des Ponts et Chaussées, Paris, 2 volumes, 304 p. et 350 p.

Groupes de travail

- Bureau d'études économiques : Dedale, *La cartographie des risques majeurs à utiliser*, 1995, 61 p.
- Cellule d'analyse des risques et d'information préventive, *Dossier départemental sur les risques majeurs*, octobre 1994, 60 p., Préfecture de Haute-Garonne, Toulouse.
- Cellule d'analyse des risques et d'information préventive, *Dossier départemental sur les risques majeurs*, 1994, 53 p., Préfecture de l'Ardèche, Privas.
- Cellule d'analyse des risques et d'information préventive, *Dossier départemental sur les risques majeurs*, 1994, 97 p., Préfecture du Rhône, Lyon.
- Cellule d'analyse des risques et d'information préventive, *Dossier départemental sur les risques majeurs*, 1995, 56 p., Préfecture de la Gironde, Bordeaux.
- Commissariat général du plan, *Instance d'évaluation de la politique publique de prévention des risques majeurs, rapport d'étape*, 24 mars 1995, 2 volumes.
- Commissariat à l'étude et à la prévention des risques naturels majeurs, *Cartographie des risques*, 16 mars 1982, Hôtel de ville de Grenoble.
- Délégation aux risques majeurs du secrétariat d'État chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, *Les études préliminaires à la cartographie des risques naturels majeurs*, 1990, 199 p., La documentation française, Paris.

Délégation aux risques majeurs du secrétariat d'État chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, *Clauses réglementaires - Fiches informatives : inondation*, 1990, 97 p., La documentation française, Paris.

Délégation aux risques majeurs du secrétariat d'État chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, *La cartographie des plans d'exposition au risque « Inondation »*, 1990, 115 p., La documentation française, Paris.

Délégation aux risques majeurs du secrétariat d'État chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, *Risques naturels et droit des sols*, 1989, 95 p., Cellule d'information documentaire, Paris.

Délégation aux risques majeurs du secrétariat d'État chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, *Guide méthodologique cartographique (Plan d'exposition aux risques)*, 1994, Service technique de l'Urbanisme, Paris.

Délégation aux risques majeurs du secrétariat d'État chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, *Programme de prévention contre les inondations liées au ruissellement pluvial urbain et aux crues torrentielles*, 22 mars 1993, Projet de Cahier des charges, Paris.

Direction régionale de l'environnement, Service du Bassin Loire-Bretagne, *Dossier d'information sur le contenu et la méthode de réalisation des atlas des zones inondables de la vallée de la Loire*, février 1994, 16 p.

Ministère de l'Équipement, du Logement et des Transports, ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de la Forêt, *Document juridique sur la Police des eaux, fascicule inondation*.

Ministère de l'Environnement, Direction régionale de l'environnement, région Languedoc-Roussillon, *Prévenir les inondations en Languedoc-Roussillon*, janvier 1995, 16 p.

Ministère de l'Environnement, *circulaire du 22 juillet 1993 et du 24 janvier 1994*, Journal officiel de la République française, 10 avril 1994.

Ministère de l'Environnement, *Information des élus sur le risque inondation*, Diren, 16 novembre 1993.

Revue ou livres

Echec ou réussite des plans d'exposition aux risques ? La prévention des risques naturels, 1993, CNRS, 207 p.

Aménagement et Nature, Les risques naturels : de la prévision à la prévention, *Revue de l'environnement*, numéro 112, 28^e année, 29 p.

Aménagement et Nature, Les risques naturels : de la prévention à la gestion, *Revue de l'environnement*, numéro 113, 29^e année, 29 p.

La houille blanche, Les risques naturels en montagne, *Revue internationale de l'eau*, numéro 5, 1991.

Mappe Monde, Les risques naturels majeurs, *Reclus*, numéro 4, 1994, 48 p.