



**HAL**  
open science

# VULNÉRABILITÉ : UNE CLÉ DE LECTURE DU RISQUE INONDATION

Bruno Barroca, Gilles Hubert, Youssef Diab

► **To cite this version:**

Bruno Barroca, Gilles Hubert, Youssef Diab. VULNÉRABILITÉ : UNE CLÉ DE LECTURE DU RISQUE INONDATION. Journées Scientifiques de l'Environnement 2006, May 2006, Créteil, France. hal-00180315

**HAL Id: hal-00180315**

**<https://hal.science/hal-00180315>**

Submitted on 18 Oct 2007

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# VULNERABILITE : UNE CLE DE LECTURE DU RISQUE INONDATION

Bruno BARROCA<sup>1et3</sup>, Gilles HUBERT<sup>2</sup> & Youssef DIAB<sup>1</sup>,

1. LGUEH – Université de Marne-la-Vallée - Pôle Ville- 5, Bd Descartes -  
Bâtiment Lavoisier - 77454 Marne la Vallée Cedex 2 - France

2. MRTE - Université Cergy-Pontoise - Site des Chênes - U.F.R. Lettres et  
Sciences humaines - 33, boulevard du Port - 95011 Cergy-Pontoise Cedex

3. CEREVE (ENPC-ENGREF-UPVM) 6-8 av. Blaise Pascal, Cité Descartes,  
77455 Marne la Vallée Cedex 2.

Courriel : [bruno.barroca@univ-mlv.fr](mailto:bruno.barroca@univ-mlv.fr) [gilles.hubert@lsh.u-cergy.fr](mailto:gilles.hubert@lsh.u-cergy.fr) &  
[ydiab@univ-mlv.fr](mailto:ydiab@univ-mlv.fr)

## Résumé

*L'analyse du concept de risque, reconnu pour sa pluridisciplinarité, est central dans ce document. Le territoire défini comme « objets et symptômes des mutations contemporaines qui recomposent les sociétés, leurs économies et leurs systèmes politiques »<sup>1</sup> (TERRITOIRE, 2006) et un élément primordial dans la construction du risque, notamment à travers deux axes complémentaires. Ces axes sont la gestion des risques comme résultante d'un système d'acteurs localisés et de cadres collectifs, et la vulnérabilité comme expression des fragilités et des résistances locales à un aléa particulier. Cet article fait le point sur la notion de risque telle qu'elle est abordée dans notre société fortement développée et extrêmement sensible aux risques. Ce travail se réfère au risque inondation. Il montre que d'autres voies méritent d'être explorées afin de sortir de l'impasse actuelle exprimée par la hausse du coût des dommages et les tensions entre Etat et collectivités territoriales.*

## 1. Introduction

Dans la société actuelle, le risque prend de plus en plus d'importance dans notre quotidien. Les médias nous rappellent ainsi régulièrement l'actualité des catastrophes en tous points de la planète, et cela se traduit par une augmentation de leur prise en compte dans la décision publique. Au delà de la médiatisation, la prise en compte par le politique se justifie également par la croissance de l'impact des catastrophes (par exemple les risques naturels et industriels : Katrina, Seveso, Tchernobyl) et par l'apparition de nouveaux risques résultant du développement technique et scientifique de notre société (par exemple les risques de contamination OGM, maladie de Creutzfeld-jakob (ESB), Syndrome Respiratoire Aigu Sévère (SRAS)). Malgré la montée de l'expertise et la qualité des sciences, le caractère aléatoire de la source du risque n'est pas toujours connu ce qui amène à distinguer:

---

<sup>1</sup> Voir <http://iga.ujf-grenoble.fr/territoires/index.htm> (vérifié le 29 mai 2006)

- Les risques probabilisables ou risques avérés. Ce sont des risques pour lesquels il est possible d'associer une mesure, une évaluation.
- Les risques non probabilisables : Ce sont des risques potentiels, hypothétiques voire indécelables en l'état actuel des connaissances. Ce n'est évidemment pas le cas du risque inondation pour lequel les scientifiques calculent des périodes de retours en fonction d'intensités fixées.

Cet article propose de faire le point sur la notion de risque tel qu'elle est abordée en France, dans le contexte d'une société fortement développée et extrêmement sensible. Ce travail se fera principalement en référence au risque inondation, il montre que d'autres voies méritent d'être explorées afin de sortir de l'impasse actuelle exprimée par la hausse du coût des dommages et les tensions entre Etat et collectivités territoriales.

## 2. Le risque est-il l'expression d'un aléa ?

### 2.1 Perception et représentation du risque

Historiquement le risque fut d'abord perçu comme une fatalité contre laquelle la protection humaine n'avait que peu de poids. Mais un basculement a lieu suite au séisme de 1755 à Lisbonne. Rousseau propose alors à l'homme d'agir afin de réduire les risques (notamment en évitant de s'installer dans les lieux dangereux ou dans des conditions défavorables). Il s'oppose à Voltaire qui présente ce séisme comme une fatalité (www.prim.net 2004). Ces oppositions idéologiques sur la responsabilité de la société et de l'individu vont ainsi permettre le passage d'un état attentiste à un état actif de l'homme et de la société.

Mais l'émergence véritable du concept de risque est récente, et se situe à une période où la compréhension du risque s'avère cruciale. Le développement de notre société engendre une multiplication des risques et une hausse du coût des dommages induits. Le désir de compréhension, de gestion et de limitation des risques favorise donc la formalisation du concept. « *Le concept de risque s'est affirmé dans la société française dans les années 1970 ; il est alors associé à la dénonciation d'une crise écologique dont témoignaient les pollutions grandissantes* » (Veyret, 2004).

C'est durant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> Siècle que le concept de risque se construit en France sous la forme actuelle. Indépendamment des disciplines le concept risque possède des caractéristiques communes présente dans les définitions des dictionnaires :

- un « danger éventuel plus ou moins prévisible » Petit Robert,
- un « danger, inconvénient plus ou moins probable auquel on est exposé » Larousse.

Ces définitions mettent en avant le fait qu'un risque est un concept dual, confrontation d'un événement ou d'une suite d'événements plus ou moins aléatoires (la source du risque) avec des conséquences possibles (qualification du risque). Ainsi - de nos jours - le risque représente la probabilité de perte résultant de l'occurrence d'un, voire de plusieurs événements dommageables (ceux-ci pouvant interagir). Sa caractérisation est vue à travers l'ambivalence de la confrontation d'un événement potentiel (aléa) avec des enjeux vulnérables menacés ou exposés à cet événement. Au delà des changements sémiologiques qui s'opèrent au cours du temps, le terme risque s'est répandu dans de nombreux domaines et son étude a permis des avancées scientifiques majeures. Parler de risque c'est en fait se trouver au cœur de différentes

interactions. La première concerne le couple probabilité gravité, la seconde le couple aléa territoires.

### 2.1.1 L'interaction probabilité – gravité vue à travers le cas des risques industriels

Généralement dans le cas des risques industriels on associe le risque à une probabilité. Par exemple la directive Seveso II définit le risque comme «*La probabilité qu'un effet spécifique se produise dans une période donnée ou dans des circonstances déterminées* » (Directive SEVESO 2, 1996). Dans cette directive, l'évaluation du risque et sa maîtrise reposent sur la conjugaison de deux termes : l'ampleur ou la gravité des conséquences d'un accident d'une part, et sa probabilité d'occurrence d'autre part. Les analyses de risques comportent à la fois l'examen du scénario d'accident retenu (approche déterministe) d'après la quantification des probabilités de défaillance. L'analyse des causes et conséquences de ces défaillances conduit alors à définir des mesures de sécurité proportionnées à cet aléa retenu.<sup>2</sup>

D'une manière plus générale, suite à la catastrophe d'AZF à Toulouse en septembre 2001, il y eut un changement de vision de la maîtrise du risque technologique en France. Ainsi le volet technologique de la loi " Risques " du 30 juillet 2003 (Loi n°2003-699, 2003) et l'arrivée des plans de prévention des risques technologiques<sup>3</sup> (PPRT) transforment l'approche déterministe qui prévalait auparavant vers une approche probabiliste des risques technologiques. La maîtrise de l'urbanisme évolue en conséquence. Ainsi de la prise en compte uniquement des scénarios majorants de référence<sup>4</sup> (approche déterministe) pour la maîtrise de l'urbanisme on passe à l'étude de « toute une palette de situations probables à partir desquelles seront définies des grilles d'acceptation du risque et les zones de servitude ». Ces situations d'accident sont qualifiées du point de vue « de leur intensité, de la probabilité d'occurrence et de leur cinétique de développement ».

### 2.1.2 L'interaction aléa – territoire vue à travers le cas des risques naturels

Cette interaction entre un aléa et un territoire est explicitée à travers les diverses définitions se rapportant aux risques naturels. En France pour les risques naturels il est coutumier d'intégrer les enjeux au concept de vulnérabilité afin de considérer le territoire et sa vulnérabilité de manière « globale ». Ceci conduit à considérer le risque sous le double aspect :

$$\text{Risque} = \text{Aléa} \times \text{Vulnérabilité}$$

Cette définition exprime bien l'aspect bivalent, un aléa et un territoire vulnérable. Elle pose deux problèmes, premièrement l'analyse ou l'évaluation de la vulnérabilité est difficile selon

---

2 Voir <http://www.environnement.gouv.fr/telch/2003-t1/loi-risque-partie2.pdf> (vérifié en décembre 2002)

<sup>3</sup> servitude d'utilité publique, créée par la loi " risques " du 30 juillet 2003 et devant être annexée aux Plans Locaux d'Urbanisme (PLU, anciennement POS), pour résorber, autour des sites à haut risques, une situation existante difficile en matière d'urbanisme et éviter qu'une telle situation se renouvelle dans l'avenir. La Loi dit « *Ces plans délimitent un périmètre d'exposition aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité des risques technologiques décrits dans les études de dangers et des mesures de prévention mises en œuvre* ». Dans la zone d'exposition aux risques, les PPRT peuvent, « *en fonction du type de risques, de leur gravité, de leur probabilité et de leur cinétique* » interdire la construction ou mettre des contraintes. Le nombre de PPRT à réaliser d'ici le 31 juillet 2008 est estimé à environ 300 pour approximativement 650 établissements industriels concernés.

Voir <http://www.institut-risques.org/glossaire.htm> (vérifié en octobre 2007).

<sup>4</sup> Les scénarios de référence étaient identifiés dans le guide technique relatif à la maîtrise de l'urbanisme autour des sites à haut risque publié en 1990 par le Ministère en charge de l'environnement. Les scénarios d'accident étaient caractérisés essentiellement du point de vue de leur intensité.

la définition officielle issue du guide méthodologique (Ministère de l'écologie et du développement durable, 1999) «*La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Différentes actions peuvent la réduire en atténuant l'intensité de certains aléas ou en limitant les dommages sur les enjeux*»<sup>5</sup>. Deuxièmement le croisement aléa vulnérabilité n'est jamais explicité.

Il existe bien d'autres définitions du risque. En Angleterre, la logique économique qui légitimise (ou pas) les aménagements de protection a engendré une vision du territoire pour lequel prévaut une décomposition sous la forme d'élément indépendant les *element at risk*. A chacun de ces *element at risk* on associe des probabilités de dommage voir des niveaux d'endommagement en fonction d'un *hazard* (aléa). L'estimation du risque nommé *risk analysis* est la somme des dommages encouru par l'ensemble des *elements at risk* ; On pourrait ainsi schématisé le risque comme :

$$\text{Risque} = \sum \text{element at risk} \times \text{Niveau d'endommagement}$$

Cette définition permet facilement d'estimer le coût – avantage de mesure de protection notamment en ce qui concerne les protections structurelles, mais permet difficilement d'évaluer les risques intangibles (environnement par exemple). D'une manière générale en Angleterre l'aménagement du territoire et l'urbanisation des zones soumises à un aléa s'appuie sur des réseaux d'expert et s'articule sur des négociations territoriales

## 2.2 De la mesure à l'acceptabilité du risque

Le risque est différent du danger par le fait qu'il est lié à une mesure « *On définit le risque comme les effets d'un aléa sur des biens ou des personnes vulnérables ; le danger est un état, le risque sa mesure* » (Bourrelier et al., 2000). La Méthode Organisée et Systémique d'Analyse de Risques (MOSAR) (Perilhon, 2004) est un outil d'aide à la décision qui permet d'analyser les risques techniques d'une installation humaine et d'identifier les moyens de prévention pour les neutraliser . Dans cette méthode le risque est défini de la sorte, « Mesure du niveau de danger : grandeur à trois dimensions au minimum associée à une phase précise du système et caractérisant un événement non souhaité par sa probabilité d'occurrence, sa gravité (ou impact sur les cibles) et son acceptabilité ».

L'acceptabilité permet de replacer le risque dans un contexte plus sociétal. En effet tout territoire habité est soumis à différents risques de nature et d'intensités diverses, le risque dépendant de la vulnérabilité des enjeux soumis aux aléas présents. L'homme est donc confronté aux dangers inhérents de l'accumulation d'enjeux vulnérables, la base des politiques de gestion des risques est liée au degré de risque acceptable.

---

<sup>5</sup> Voir [http://www.prim.net/citoyen/definition\\_risque\\_majeur/dossier\\_risque\\_inondation/pageintroduction.htm](http://www.prim.net/citoyen/definition_risque_majeur/dossier_risque_inondation/pageintroduction.htm) (vérifié le 27 avril 2006).

### 3. Inondation : Comment concilier l'inconciliable ?

#### 3.1 Contexte

La focalisation du risque sur l'aléa équivaut à éluder les interrogations sur le caractère anthropique des risques naturels comme l'urbanisation croissante et les fortes concentrations de populations dans les zones soumises aux risques (Gilbert, 2006). Ainsi dans le rapport de la Commission d'enquête parlementaire sur les causes des inondations et les moyens d'y remédier, il est précisé qu'en France 80% des permis de construire en zone inondable ont été délivrés durant ces quarante dernières années et qu'environ deux millions de personnes vivent dans ces zones (Mathot et Mariani, 1994).

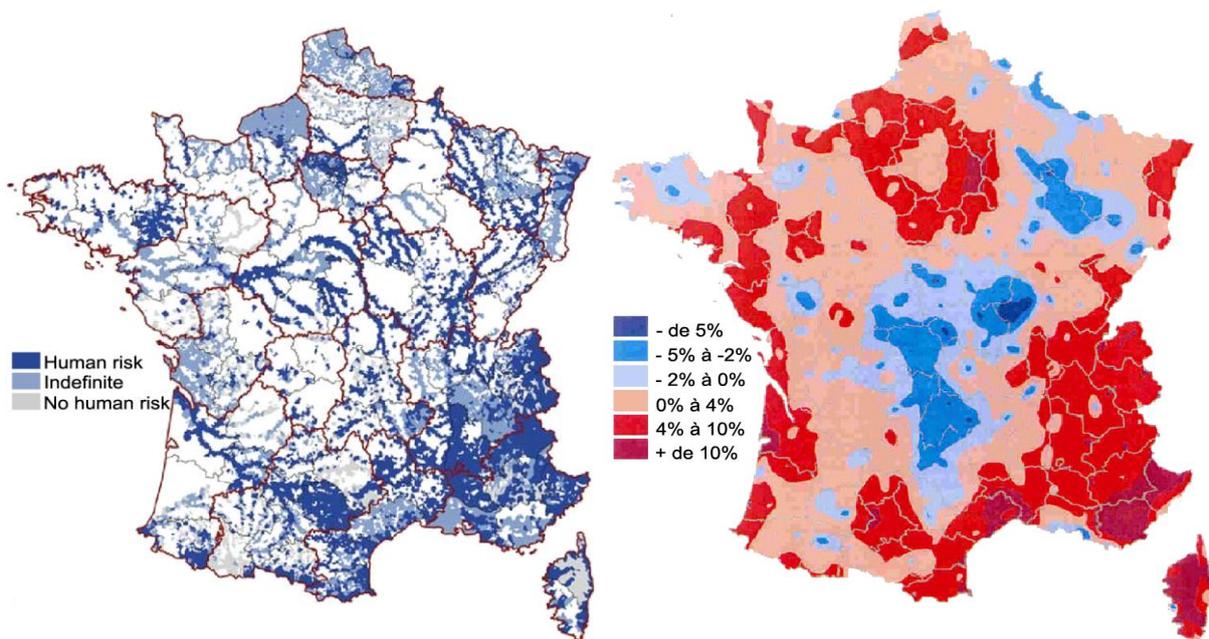


Figure 1 Zones inondables  
(www.prim.net, 2004)

Figure 2 : Evolution démographique  
prévisible 2000 -2020 (Le Bras, 2002)

Dans un contexte où la probabilité d'une évolution météorologique tendant vers des événements pluvieux plus intenses est très forte, les zones inondables sont aussi pour la plupart soumises à d'importantes pressions foncières. De plus, du fait des évolutions démographiques prévues, la pression foncière sur les zones inondables françaises devrait s'accroître encore dans les prochaines années. Ainsi la Figure 1 présente - en bleu - les communes soumises à l'aléa inondation, la Figure 2 présente- en rouge - les zones attractives pour la population. On remarque la grande similitude entre ces deux cartes, les communes déclarées inondables sont aussi les communes attractives. Celles-ci vont devoir trouver des solutions leur permettant de se développer. Or actuellement et depuis une vingtaine d'années, la politique de prévention du risque d'inondation met l'accent sur la maîtrise de l'occupation des sols dans les zones inondables à travers le développement de la cartographie réglementaire (Plans de prévention des risques). Celle-ci vise à stopper l'urbanisation future sur les secteurs

soumis à de forts aléas, à préserver les champs d'expansion des crues encore existants et à réduire la vulnérabilité des biens présents dans les secteurs sensibles. Cette approche, portée par l'Etat, est mal acceptée par les collectivités territoriales, notamment parce qu'elle ne s'inscrit pas suffisamment dans une logique d'aménagement du territoire. Cette situation est en partie liée au manque d'intérêt accordé à l'analyse de la vulnérabilité et des enjeux socio-économiques des territoires soumis au risque d'inondation dans les documents réglementaires qui mettent essentiellement l'accent sur la connaissance des aléas (Reliant, 2004).

### 3.2 La vulnérabilité comme clef de lecture du risque inondation

Complémentaire de l'aléa selon la définition officielle du risque, la notion de vulnérabilité est présentée de façon réductrice par le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable : « *Au sens le plus large, [la vulnérabilité] exprime le niveau de conséquences prévisibles d'un phénomène naturel sur les enjeux.* » (MATE, 1997). Cette définition d'une vulnérabilité statique, passive doit être complétée par les aspects dynamique et actif qu'un territoire dans ses différentes formes peut mobiliser pour faire face à un événement ; Ainsi dans le domaine de la prévention la mise en place de politique de contrôle d'occupation de l'espace peut être renforcée par des mesures structurelles de contrôle du phénomène, par des mesures liées à la conception et à la construction d'édifices capables de résister aux événements exceptionnels. Dans le domaine de la gestion de crise, la mise en place de système de prévision et d'alerte, l'existence de plan de secours, la culture du risque des différents acteurs seront autant de paramètres à prendre en compte. L'outil « *Flood Vulnerability Assessment Tool* » (Barroca et al., 2007) a été développé dans le but de recenser les principaux indicateurs de vulnérabilité d'une zone urbaine face à un risque inondation. Il recense plus de soixante dix indicateurs et les structure en cinq groupes principaux (Figure 3).

L'ensemble de ces aspects nous amène à reconsidérer la définition introduite ci-dessus. En effet, le risque apparaît à travers la relation que ce risque entretient avec son territoire. Comme le souligne (November, 2001), « *le risque territorialisé implicitement guide vers une conception du territoire passif, sur lequel se déroule des événements, des intérêts divergents, etc. La seconde conception permet plutôt de considérer que le territoire joue un rôle actif dans le processus de configuration et de reconfiguration du risque. Cela implique que l'on prête d'avantage d'attention aux attachements dont le risque est fait* ». Plus qu'« un niveau de conséquence prévisible » la vulnérabilité doit être traitée comme la « fragilité d'un système socio-économique dans son ensemble face au risque » (Hubert et Ledoux, 1999). Cet aspect se rapproche alors du constat émis en 1932 par le sociologue Lowell Carr qui remarquait que « *c'est l'effondrement des protections culturelles qui constituent le désastre* » (Lowell, 1932). De nos jours l'analyse de la vulnérabilité reste cependant le parent pauvre des études de risque, et ce malgré les multiples recommandations ministérielles. Mais au-delà des recommandations il serait temps d'engager pour la vulnérabilité des recherches importantes à l'égal de ce qui existe sur celles concernant les aléas (Gilbert, 2006).

## Vulnérabilité : une clé de lecture du risque inondation

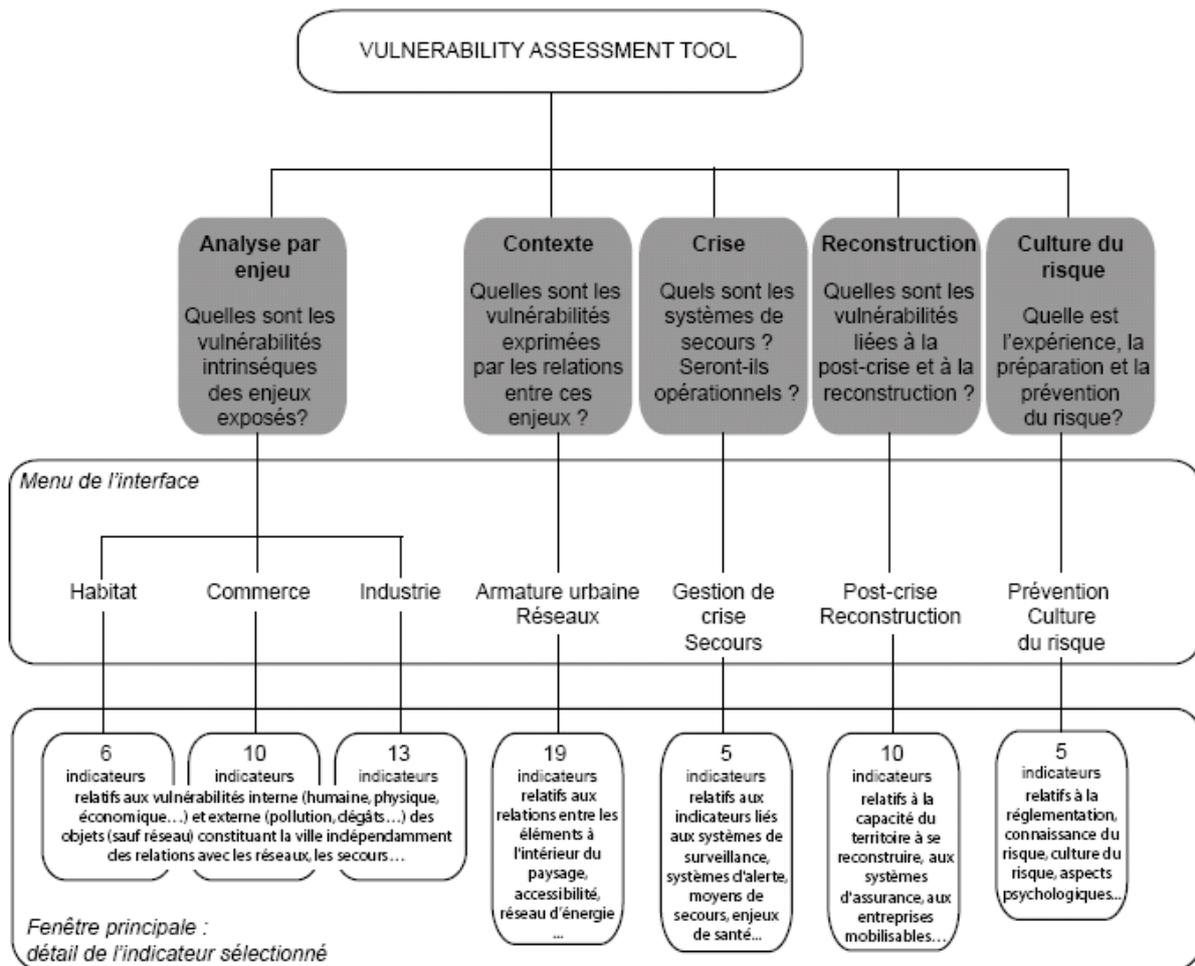


Figure 3 : Organisation de « Flood Vulnerability Assessment Tool » (Barroca et al., 2007).

## 4. Conclusion

Plus qu'une augmentation raisonnable de la part accordée à la vulnérabilité dans les études de risque, une nouvelle vision du risque basé sur la vulnérabilité nous paraît nécessaire. Le développement important d'une recherche pluridisciplinaire concernant la vulnérabilité des territoires doit favoriser un changement de mentalité. Dans notre société, l'analyse des risques devient fortement complexe mais on peut remarquer qu'un grand nombre de risques augmente du fait d'une vulnérabilité de plus en plus forte. Ainsi que représentent deux centimètres de neige en Ile de France ? Un aléa minime, mais une vulnérabilité importante exprimée par des désordres sur les réseaux de transport routier : accidents de la route, embouteillage, etc. Les aléas météorologiques ne sont ainsi que des révélateurs de la vulnérabilité d'un territoire. Nous rejoignons Claude Gilbert (Gilbert, 2006) qui souhaite un changement d'attitude de la société puisque « les vulnérabilités s'expriment activement à l'occasion d'un événement font l'essentiel du risque au détriment de la composant aléa. » Cette réflexion qualifiée dans l'état actuel de contre intuitive conduirait à redéfinir les priorités dans la connaissance et la gestion des risques.

## 5. Références

- Barroca, B., J.-M. Mouchel, T. Bonierbale et G. Hubert (2007). 13. Flood Vulnerability Assessment Tool (FVAT). *DayWater: an Adaptive Decision Support System for Urban Stormwater Management*. IWA Publ. London UK, (sous presse).
- Bourrelier, P. H., G. Deneufbourg, et al. (2000). *Les catastrophes naturelles, le grand cafouillage*, 262 p.
- Directive SEVESO 2 (1996). *Directive du conseil N° 96/82/CE du 9 décembre 1996 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses (Directive dite Seveso 2)*.
- Gilbert, C. (2006). La vulnérabilité, une notion à explorer. *Pour la science - Les éléments en furie*, Dossier N°51(Avril/Juin 2006): 116-120.
- Hubert, G. et B. Ledoux (1999). *Le coût du risque ... l'évaluation des impacts socio-économiques des inondations*. Paris, Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées 232.
- Le Bras, H. (2002). Croissance démographique 2000-2020. Aménager la France de 2020, Mettre les territoires en mouvement. Paris, La Documentation française, 41 p.
- Loi n°2003-699 (2003). "Loi relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages." *J.O n° 175 du 31 juillet 2003*: p. 13021.
- Lowell T., C. (1932). Disaster and the sequence-pattern concept of social change. *American Journal of Sociology* Vol. 38.
- MATE (1997). *Plans de prévention des risques naturels prévisibles, Guide général*. Paris, La Documentation Française, 76 p.
- Ministère de l'écologie et du développement durable, Ed. (1999). Plans de prévention des risques naturels (PPR). Risques d'inondation, Guide méthodologique. Paris, La Documentation Française.
- November, V. (2001). "Risques Territorialisés " ou " Territoire du risque " ? Réflexion géographique autour de la relation risque- territoire. colloque international " Risques et Territoires ", Vaux en Velin (ENTPE), 61-71.
- Perilhon, P. (2004). *Méthode Organisée et Systémique d'Analyse de Risques.*, <http://www.agora21.org/ari/perilhon1.html>
- Reliant, C. (2004). *L'expertise comme outil de territorialisation d'une politique publique ? Fonctions et usages de l'expertise socio-économique dans la politique d'aménagement des zones inondables en France et en Angleterre*. DEA STE, ENPC-CEREVE, 350 p. + annexes.
- Veyret, Y. (2004). *Les risques*. Paris, Amphi Géographie 206 p.
- [www.prim.net](http://www.prim.net) (2004). *Recueil national des communes à risques*, MEDD - DPPR - SDPRM.