



## Risque inondation

Quels défis pour la recherche  
en appui à l'action publique ?

CemOA : archive ouverte d'Irstea / Cemagref



Document de synthèse



avril 2010

Sous la coordination de : *Elodie Renouf, Bernard Chastan et Jean-Michel Grésillon (Cemagref)*  
*Sylvie Charron (MEEDDM/CGDD, Service de la Recherche)*

## Liste des participants

### Coordonnateurs :

Elodie Renouf, Cemagref

Bernard Chastan, Cemagref

Jean-Michel Gresillon, Cemagref

Sylvie Charron, MEEDDM/CGDD, Service de la Recherche

### Co-animateurs :

Sylvia Becerra, LMTG, Observatoire Midi-pyrénées

Eric Gaume, LCPC

Lionel Moulin, MEEDDM

Jean-Michel Tanguy, MEEDDM

Freddy Vinet, GESTER, Montpellier III

Jean-Luc Wybo, Mines Paris Tech

### Contributeurs :

Bastien Affeltranger (INERIS), Patrick Chassagneux (MétéoFrance), Jérôme Chemitte (MRN), Thierry Coanus (ENTPE/RIVES), Geneviève Decrop (Sociologue), Paul-Henri Bourrelier (AFPCN), Frédéric Grelot (Cemagref), Michel Lang (Cemagref), Julien Langumier (DREAL RA), Dominique Laplace (Ville de Marseille), Corinne Larrue (Université de Tours), Bruno Ledoux (Ledoux consultant), Eric Martin (MétéoFrance), Frédérique Martini (MEEDDM), Patrice Mériaux (Cemagref), Gilles Morel (Cetmef), Roland Nussbaum (MRN), André Paquier (Cemagref), Anne Peltier (Université de Toulouse), Charles Perrin (Cemagref), Nathalie Pottier (Université de Versailles Saint Quentin en Yvelines), Alexis Roy (MEEDDM), Damien Serre (EIVP), Anne-Laure Soleilhavoup (DREAL RA), Daniel Terrasson (Cemagref), Pierre Verger (Inserm/ORS PACA).

## Sommaire

Liste des participants.....	2
Sommaire .....	3
Préambule .....	5
Résumé.....	6
Executive summary.....	8
Contexte et objectif.....	10
1. Objectiver les choix de priorités des actions publiques de prévention des inondations sur le territoire .....	11
1.1 Améliorer la cartographie de l'aléa en affichant et réduisant les incertitudes et les risques résiduels ..	11
1.1.1 L'aléa et ses incertitudes.....	12
1.1.2 De la cartographie de l'aléa et de ses incertitudes à la cartographie réglementaire.....	14
1.1.3 Intégration des ouvrages de protection (digues & barrages) et des risques résiduels dans la cartographie de l'aléa et la cartographie réglementaire.....	17
1.2 Intensifier le développement des méthodes d'évaluation de l'action publique et en finir en particulier avec la faiblesse française en matière d'évaluation économique des enjeux et des mesures de prévention .....	19
1.2.1 Aborder l'analyse de l'efficacité de l'action publique.....	19
1.2.2 La question des données pour les enjeux, les dommages et les impacts.....	25
1.3 Maintenir et développer le savoir-faire français en matière de prévision, de vigilance, d'information et d'alerte sur les crues et les inondations, et notamment en situation de crise.....	29
1.3.1 Prévision des crues et des inondations.....	29
1.3.2 Information, vigilance, alerte, gestion de crise .....	33
2. Faire avancer les connaissances sur la vulnérabilité et la résilience et sur l'adaptation aux « territoires » des politiques de gestion des inondations .....	36
2.1 Faire avancer les connaissances sur le couple vulnérabilité/résilience en relation avec la vie des territoires.....	36
2.1.1 Evaluation de la vulnérabilité d'un territoire.....	37
2.1.2 Relation vulnérabilité/résilience .....	40
2.1.3 Etudes prospectives de vulnérabilité .....	41
2.2 L'adaptation aux territoires des politiques de gestion des inondations.....	42
2.2.1 Articulation et cohérence des politiques de gestion du risque et des politiques d'aménagement du territoire.....	43
2.2.2 Articulation et cohérence entre les missions de l'Etat, des collectivités et des autres acteurs.....	44
2.2.3 Les représentations des acteurs et les logiques d'actions .....	46
2.2.4 La concertation entre les acteurs.....	52
2.2.5 Le partage des responsabilités .....	54
2.3 Penser la crise comme une mise à l'épreuve d'un territoire dans la durée et définir les modalités de mise en œuvre du retour d'expérience .....	56
2.3.1 La crise comme une mise à l'épreuve d'un territoire .....	56
2.3.2 Définir les modalités de mise en œuvre du retour d'expérience de tous les acteurs et de leurs interactions .....	57
2.3.3 Le temps de la reconstruction post-inondation .....	58
Conclusion et Perspectives.....	59

Liste des sigles .....	63
Bibliographie.....	64
Annexes .....	74
Annexe 1 .....	75
Annexe 2 .....	77
Genèse de la réflexion.....	77

## Préambule

*Sur une période de plus de dix ans, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer (MEEDDM) a apporté un soutien constant et important au développement des recherches en appui à l'action publique dans le domaine de la gestion des inondations et pour l'aide à la décision à l'attention des différents acteurs du domaine. Trois programmes de recherche nationaux (RIO, EPR, RDT) et un programme européen (ERA-Net CRUE), qui ont permis d'importantes avancées scientifiques en la matière, jalonnent cette période. L'évaluation du portefeuille « inondation » de ces programmes, les réflexions et résultats produits au sein du programme européen ERA-Net CRUE et l'émergence de la directive européenne sur les inondations ont motivé l'engagement d'une nouvelle réflexion pour réévaluer et identifier les besoins de recherches en gestion des inondations. Le MEEDDM s'est engagé en 2007 dans cette démarche d'identification, dont l'animation a été confiée au Cemagref.*

*Cet exercice, mené sur 2 ans, a connu trois grandes modalités. Tout d'abord, trois groupes de travail, rassemblant des membres intervenant, à des titres diversifiés, dans la gestion du risque d'inondation (chercheurs, gestionnaires, décideurs), ont conduit une réflexion pluridisciplinaire afin de faire émerger les priorités de recherche sur trois thématiques : 1/ estimation, évaluation et cartographie du risque, 2/ action publique, représentations et participation et 3/ alerte, prévision, gestion de la crise et retour à la normale. Un état de l'art des recherches sur les plans de prévention du risque d'inondation et le système assurantiel ainsi qu'un avis de l'Association Française pour la Prévention des Catastrophes Naturelles sur les recherches du MEEDDM sont ensuite venus compléter les travaux des groupes de travail. Enfin, un colloque organisé à Lyon par le MEEDDM et le Cemagref les 3 et 4 juin 2009, a permis la confrontation des premiers résultats de la démarche avec les différents acteurs concernés par ce risque.*

*Le présent document propose une lecture des résultats de l'ensemble de la démarche sous forme de questionnements et de besoins de recherche prioritaires auxquels nous avons à répondre pour mieux gérer le risque d'inondation qui reste, par son ubiquité, sa récurrence et son ampleur, une préoccupation majeure des politiques françaises de prévention des risques. La recherche y est invitée à se saisir de la complexité de ce risque imbriquant de nombreuses composantes physiques, géographiques et sociétales. Elle devra, pour ce faire, tout à la fois mobiliser les méthodes de pointe dans chacune de ces composantes et développer les approches interdisciplinaires et multi-partenariales nécessaires pour appuyer l'action publique et apporter les éléments d'aide à la décision pour tous les acteurs confrontés à ce risque.*

## Remerciements :

*Les coordonnateurs remercient tous les membres des groupes de travail, l'AFPCN ainsi que les personnes qui ont apporté leur contribution à l'ensemble de la démarche. Ils remercient tout particulièrement les animateurs des groupes de travail pour leur implication constante.*



## Résumé

Un travail collectif d'identification des besoins de recherche (groupes de travail, état de l'art, avis extérieurs, colloque national) a été mené au niveau national pour faire émerger des priorités de recherche en matière de gestion du risque d'inondation. Deux grands défis sont apparus essentiels pour la recherche. Ils doivent être abordés dans le nouveau contexte de la directive européenne pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondations (2007/60/CE) qui invite les Etats membres à une gestion plus équitable et durable de ces risques et privilégie l'approche par les enjeux et la résilience sociétale. Ils doivent également reconnaître la nécessité, conformément à la Convention d'Aarhus, que tous les acteurs des inondations puissent être en mesure de s'approprier les informations produites, obligation pour laquelle la collaboration entre sciences humaines et sciences dures est indispensable.

### **Priorité 1 : Objectiver les choix de priorités des actions publiques de prévention des inondations sur le territoire**

Ce premier défi pour la recherche constitue une occasion de revisiter les pratiques françaises en matière de prévention et de gestion des inondations. L'objectif est de porter un nouveau regard sur les outils existants et d'apporter des éléments d'objectivation des choix d'actions publiques en la matière.

D'une part l'attention doit être portée sur l'amélioration de deux dispositifs centraux de l'action publique, la cartographie et la prévision, qui existent dans le paysage français depuis de nombreuses années. D'autre part, il s'agit d'élaborer un cadre à l'évaluation de l'action publique et notamment à l'évaluation économique, qui reste une véritable faiblesse française.

- **Améliorer la cartographie de l'aléa en affichant et réduisant les incertitudes et les risques résiduels** : les travaux de recherche doivent être renforcés dans deux directions : d'une part l'estimation et la réduction des incertitudes relatives à la connaissance de l'aléa et, d'autre part, leur prise en compte dans la cartographie de l'aléa et leur traduction éventuelle dans la cartographie réglementaire. Ces travaux prendront notamment en compte les ouvrages et aménagements de protection et incluront les risques résiduels, risques persistant après mise en place de mesures de protection.

- **Intensifier le développement des méthodes d'évaluation de l'action publique et en finir en particulier avec la faiblesse française en matière d'évaluation économique des enjeux** : d'importants efforts doivent être déployés en recherche sur l'évaluation économique, en particulier sur les analyses coûts-bénéfices, ainsi que sur l'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des mesures de gestion du risque d'inondation, tenant compte de critères économiques, sociaux et environnementaux. Plus généralement, les développements méthodologiques doivent être soutenus selon deux axes : permettre de mieux poser les choix de l'action publique en matière de prévention et de gestion du risque inondation ; permettre la mise en œuvre concrète de ces choix sur le terrain en termes d'organisation et d'implication sociale. Dans cet objectif, il est important de réfléchir à la mise en place d'un système pérenne de collecte et d'actualisation des données, nécessaires à l'estimation des enjeux, des dommages et des impacts. La création d'un observatoire des dommages et des impacts est fortement recommandée.

- **Maintenir et développer le savoir-faire français en matière de prévision, de vigilance, d'information et d'alerte sur les crues et les inondations, et notamment en situation de crise** : les enjeux de la recherche en matière de prévision se situent principalement dans l'amélioration de la qualité et de l'opérationnalité des modèles de

prévision, surtout aux échéances lointaines et lors des situations de crise, ainsi que dans la prévision des inondations. Les systèmes d'alerte, de vigilance et de transmission de l'information, en lien avec la prévision, doivent être renforcés.

## **Priorité 2 : Faire avancer les connaissances sur la vulnérabilité et la résilience et sur l'adaptation aux « territoires » des politiques de gestion des inondations**

Ce second défi vise à mieux appréhender le risque d'inondation suivant sa composante « vulnérabilité » et approfondir son analyse sous l'angle de la résilience des systèmes territoriaux. Il vise aussi à analyser les politiques de gestion à l'échelle du territoire de leurs actions.

Il s'agit ainsi de comprendre le couple vulnérabilité / résilience en relation avec la vie des territoires, d'analyser l'articulation entre les politiques de gestion des inondations et les autres politiques territoriales et de tirer les leçons des inondations vécues en mettant en place les conditions d'un véritable « retour d'expérience ».

- **Faire avancer les connaissances sur le couple vulnérabilité/résilience en relation avec la vie des territoires** : l'enjeu est d'améliorer le cadre conceptuel et méthodologique de l'évaluation de la vulnérabilité d'un territoire dans toutes ses composantes (sociale, structurelle, organisationnelle, etc.) et la susceptibilité de ce territoire à subir des perturbations à l'occasion des inondations et à se remettre de celles-ci.

- **Progresser dans l'analyse de l'adaptation aux territoires des politiques de gestion des inondations** : l'objectif est double : analyser l'articulation des politiques de gestion du risque avec les autres politiques territoriales ; et analyser la cohérence entre les missions de l'Etat, des collectivités territoriales et des autres acteurs. Cette analyse exige tout particulièrement de s'intéresser aux représentations des différents acteurs et de leurs logiques d'actions, à la mise en place de modes de concertation adéquats, mais aussi à l'évolution du partage des responsabilités entre les différents acteurs et au risque juridique qui l'accompagne.

- **Penser la crise comme une mise à l'épreuve d'un territoire dans la durée, définir les modalités de mise en œuvre du retour d'expérience et mieux comprendre les problématiques de la reconstruction** : l'enjeu est de comprendre comment un territoire est mis à l'épreuve lors d'une crise et, après inondation, de tirer les leçons des crises, notamment par le suivi de leurs conséquences au plus près du terrain, en interrogeant le vécu et les comportements de tous les acteurs et leurs interactions. Deux axes apparaissent prioritaires pour améliorer nos connaissances en vue de l'action : l'élaboration des modalités de mise en œuvre des retours d'expérience ; et l'analyse des conditions et implications de la reconstruction post-inondation.

Au-delà des défis de recherche identifiés par ce travail collectif, d'autres problématiques, ne relevant pas directement de la recherche mais s'y rapportant, apparaissent essentielles : la mise en place de la directive inondations ; la prospective à plus long terme (changement global et évolutions de la société) ; la valorisation des recherches ; les comparaisons internationales, notamment avec nos voisins européens.

Enfin, les questions précédemment développées se posent de façon similaire pour d'autres risques. Il serait ainsi intéressant d'analyser en quoi les politiques de gestion de ces différents risques pourraient profiter d'une démarche unifiée et de dégager les caractères génériques susceptibles de fonder une approche territoriale multirisque incluant le risque d'inondation.

## Executive summary

The new Flood Directive takes part in a long tradition for flood risk prevention and management in France. The implementation of the directive, which aims at a more sustainable management of this risk considering community vulnerability and resilience, is an opportunity to develop an ambitious policy on flood risk management (FRM) and promote the French experience and know-how abroad. A collective work (working groups, state-of-art, external advice, national meeting) has been carried out at a national level for identifying research priorities on flood risk management. Two challenges have been assessed of high priority. In accordance with the Aarhus Convention, they must be tackled considering that all actors concerned with flood management should be able to share and access to the involved information. For this purpose, a close collaboration between hard sciences and social sciences is essential..

### **Challenge 1 : To easy and objectify the choices of public policies priorities for flood prevention**

The first challenge aims at analysing the existing French practices for flood prevention and management and to provide the elements for objectifying the choices of public policies priorities on FRM.

Priority has been given to the elaboration of a framework for the evaluation of public policies, in particular for economic evaluation which is a real need, and to the analysis of two central practices of flood prevention in France : mapping and forecasting.

**Improving hazard mapping by including and reducing uncertainties and residual risks** : Research has to be carried out on the assessment and reduction of uncertainties related to flood hazard assessment and on the difficulties for taking into account uncertainties and residual risk in hazard and regulatory mapping.

**Developing methodologies for public policies evaluation and especially, being done with the lack of economic evaluation capacity** : Significant efforts have to be expended to provide methodologies for the economic evaluation, in particular costs-benefits analysis, and for the evaluation of effectiveness and efficiency of FRM measures, taking into account economic, social and environmental criteria. The chosen process for the prevention objectives and their implementation have to be analysed with regard to public participation and political organisation. In this framework, it becomes essential to think of a durable system for collecting and updating the data necessary for the assessment of stakes, damages and impacts.

**Maintaining and developing the French know-how for flood forecasting, vigilance, warning and information, in particular in crisis situation** : research has to be carried out on the improvement of forecasting models of flows and floods, especially for long delays and in crisis situation. Warning, vigilance and information systems, linked to forecasting, have to be improved.

### **Challenge 2 : To work on the vulnerability and resilience concepts and on the adaptation of public policies to territories<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> The "territory" is a concept in geography meaning an "area" with frontiers which can be juridical, political, social, economic, geographical, ecological, etc. In case of floods, it corresponds to the "appropriate area" for flood risk management.



The second challenge aims at understanding the vulnerability component of risk and at analysing the flood event from the viewpoint of the resilience of territorial systems. It also aims at analysing the FRM policies at the territorial level.

Priority has been given to the understanding of the vulnerability/resilience couple applied to territories, to the analysis of the structuring of FRM policies and other policies and finally to the lessons learnt from the understanding of the last floods by setting up the conditions of an effective “review of experience”.

**To work on the vulnerability/resilience couple applied to territories** : the objective is to define the basis, the framework, the concepts and the methods for the evaluation of the vulnerability of a territory (social, structural, organisational, etc.) and for the analysis of the territory regarding its capacity to face the disruptions coming from floods and to recover.

**To adapt FRM policies to territories** : The objective is to analyse the structuring of FRM policies with other policies and the coherence of the missions of the State, the local authorities and the other actors. It is also needed to understand the social representations of the different actors, the public participation possibilities and the responsibilities sharing between the different actors concerned by FRM.

**To analyse how a territory is disrupted during a crisis and to define the modalities for effective lessons learnt** : It aims at understanding how a territory suffers from a crisis, how it is destabilised. It also aims at analysing how people reacted and lived the flood event, monitoring the damages and impacts of floods and understanding the recovery process. It is finally needed to work on the modalities for a systematic implementation of lessons learnt process.

**To highlight generic characteristics for a multi-risk approach** : Many issues for flood risk concern other risks. It should be interesting to focus on the opportunities for multi-risk approaches.

Finally, two further issues have been identified, which do not concern directly the research but are related to it : the communication and dissemination of research results (how to make it relevant and effective ?) and the international comparisons, especially with European neighbours.

## Contexte et objectif

La France a une longue tradition de politique de prévention et de gestion des risques d'inondation, dont les lois de 1982 (Loi CatNat), 1995 (Loi Barnier), 2003 (Loi Bachelot) et les lois de modernisation de la sécurité civile (1987, 2004) ont été des jalons importants pour les services de l'Etat et les collectivités. Les inondations récurrentes dans le sud de la France, les inondations de grande ampleur de la Somme en 2001 ou du Rhône en 2003, ainsi que celles de la Vendée et de la Charente Maritime provoquées par la tempête Xynthia rappellent la nécessité de poursuivre le développement des actions visant à mieux maîtriser la vulnérabilité des territoires et à diminuer les dommages dus aux inondations.

En décembre 2009, la secrétaire d'état chargée de l'écologie a rappelé, lors d'un conseil des ministres, que plus de 5 millions de Français vivent en zone inondable et que le coût annuel des dommages causés par les inondations est de l'ordre de 500 millions d'euros par an. Elle a également présenté les engagements du Gouvernement : rénovation des Plans d'action de prévention des inondations (PAPI), renforcement de la surveillance des ouvrages de protection et enfin soutien aux opérations de réduction de la vulnérabilité des bâtiments, des activités et des populations. Les événements récents liés à la tempête Xynthia viennent dramatiquement souligner l'intérêt de poursuivre les efforts engagés dans ce domaine.

Par ailleurs, la directive européenne sur les inondations, entrée en vigueur le 26 novembre 2007, doit être mise en application d'ici 2015 par les services de l'Etat. L'application de cette directive européenne inondation est pour la France une opportunité de développer une ambitieuse politique de prévention des inondations, tout en valorisant son expérience et son savoir faire auprès des autres pays européens.

Un travail collectif d'identification des besoins de recherche [1-6], dont la genèse est rappelée en annexe, a été mené au niveau national. Il fait émerger des priorités de recherche que le présent document s'attache à présenter dans leurs grandes lignes.

Les défis actuels qui sont apparus les plus importants, et qui sollicitent des besoins de connaissances et de recherche, se déclinent selon deux axes : le **premier** vise à objectiver les choix de priorités des actions publiques de prévention des inondations sur le territoire et constitue une occasion de revisiter les pratiques françaises en matière de prévention et de gestion des inondations (politiques publiques nationales ou territoriales, liens avec les dispositifs assurantiels, comportements des citoyens...) ; le **second** est centré sur les notions de vulnérabilité, de résilience et de territoires, a pour objet d'avancer d'un point de vue théorique et pratique sur ces notions et sur leur prise en compte raisonnée dans la gestion du risque d'inondation.

# 1. Objectiver les choix de priorités des actions publiques de prévention des inondations sur le territoire

Depuis plus de vingt ans la France appuie sa politique de prévention des inondations sur des dispositifs et des outils tels que les Plans de Prévention des Risques (PPR) et le système d'indemnisation « Cat Nat », avec leurs dispositifs réglementaires associés pour les règlements d'urbanismes préventifs [7-10] et la prise en charge des dégâts. A l'heure où l'Europe se dote d'une directive inondations [11] qui fait obligation à chacun des Etats de mettre en place des politiques de prévention coordonnées, il est nécessaire de ré-analyser ces outils (éventuellement d'en concevoir de nouveaux), mais peut-être surtout de s'interroger sur les choix de priorités de leur mise en place : sur quels critères définit-on les zones qui nécessitent l'élaboration d'une prévention et comment les délimite-t-on ? Pour cartographier les zones inondables a-t-on suffisamment pris en compte le degré d'incertitude lié à l'estimation de l'aléa ? Et comment traduire ces incertitudes dans des documents réglementaires ? Par ailleurs, dispose-t-on des méthodes et des outils nécessaires pour évaluer l'efficacité des mesures de prévention mises en œuvre et pour faire des choix parmi ces mesures ? Connaît-on bien les domaines d'efficacité et d'efficience des différentes mesures de gestion du risque dans le contexte français ? Dans le domaine particulier de la prévision des crues, de la vigilance et de l'alerte, récemment structuré et organisé en France pour les rivières importantes, quels sont leur place et leur rôle réels dans le dispositif préventif ? Et comment améliorer la chaîne de la prévision et des systèmes d'alerte associés ?

Il est ainsi devenu nécessaire d'approfondir les possibilités d'objectivation des choix en matière de gestion et de prévention du risque d'inondation. C'est cette question qui est traitée dans le présent chapitre. Elle est abordée suivant trois axes :

- 1/ la cartographie de l'aléa et de ses incertitudes,
- 2/ l'évaluation de l'action publique,
- 3/ l'amélioration de la prévision, de la vigilance et de l'alerte.

## 1.1 Améliorer la cartographie de l'aléa en affichant et réduisant les incertitudes et les risques résiduels

La cartographie est au cœur du dispositif de prévention français, notamment grâce aux Plans de Prévention des Risques d'Inondation. La cartographie réglementaire apporte des contraintes importantes puisqu'elle définit des zones où les constructions sont impossibles et d'autres où des adaptations sont nécessaires. Ce zonage a un impact fort sur le foncier, dont la valeur pourra dépendre du zonage, et au delà, sur l'aménagement et sur le développement économique des territoires concernés. Le présent paragraphe ne s'attarde pas sur les questions de l'évaluation et de la représentation des enjeux et des risques – celles-ci sont largement abordées dans la suite - ; il se focalise sur les questions relatives à la connaissance de l'aléa d'inondation et à sa cartographie. L'estimation des grandeurs caractéristiques de l'aléa d'inondation est soumise à de nombreuses incertitudes. La

représentation cartographique de l'aléa doit pouvoir en tenir compte. Il apparaît important de s'interroger prioritairement :

- sur la manière dont on peut estimer et réduire les incertitudes relatives à la connaissance même de l'aléa,
- sur les difficultés soulevées par la prise en compte des incertitudes dans la cartographie de l'aléa, réglementaire ou non, - sur la manière dont la cartographie peut rendre perceptible les gains, positifs ou négatifs, dus à la mise en place d'aménagements et de mesures de protection, notamment par des ouvrages, sur l'amplitude et la répartition de l'aléa,
- sur la vulnérabilité propre de ces ouvrages de protection et enfin sur la persistance du risque même après aménagement (aléa et risque résiduels).

### 1.1.1 L'aléa et ses incertitudes

L'aléa reste mal connu dans de nombreux points du réseau hydrographique et du territoire français, pour de nombreuses raisons liées en particulier au manque de données et aux difficultés de modélisation. La majorité des cours d'eau relève de bassins dits peu ou non jaugés. L'aléa est également particulièrement mal connu dès qu'on se trouve en dehors du réseau hydrographique proprement dit, par exemple pour certains types de phénomènes tels que l'inondation côtière, ou encore les ruissellements en zones rurales ou urbaines. Enfin, la connaissance des variables clés à la source des inondations (les précipitations) est encore très imparfaite ; les précipitations et leur répartition sont en particulier mal simulées par les modèles météorologiques aux échelles régionales et surtout locales.

Il s'agit aujourd'hui de contribuer à améliorer de façon cohérente la connaissance de l'aléa, tout en cherchant à définir sa marge d'incertitude. Il s'agit aussi, les incertitudes étant de différentes natures, de les hiérarchiser, d'analyser comment elles interagissent : s'ajoutent-elles ou y a-t-il des phénomènes compensatoires ou aggravants ? Comment finalement estimer l'incertitude globale de l'aléa inondation ?

. On s'intéressera notamment à l'incertitude dans la connaissance de l'aléa issue des développements des différentes analyses ou données suivantes [12-18]:

- Les approches fréquentielles et la prise en compte du changement global, c'est-à-dire l'étude des régimes hydrologiques et de la non-stationnarité des caractéristiques du bassin ou de ses forçages ;
- Les modélisations conceptuelles et à base physique : modélisations hydrologiques, modélisations couplées : atmosphère/surfaces continentales, hydrologique/hydraulique ; modélisations en milieux complexes ;
- L'observation, la mesure et le traitement des données hydrométéorologiques, hydrométriques et topographiques : précipitation, débit, hauteur, température, géométrie ;
- La modélisation spatio-temporelle des précipitations ;
- Les méthodologies d'approche des bassins hydrographiques non jaugés ;
- La prévention des risques d'inondations côtières.

1) La prédétermination de l'aléa repose sur l'analyse fréquentielle des données et s'appuie notamment sur la disponibilité de longues séries d'observations. Il s'agit de poursuivre les développements dans ce domaine, qui permet d'accéder conjointement aux estimations de l'aléa et aux incertitudes d'estimation, en mettant l'accent sur l'étude des extrêmes et l'analyse multi-variée des variables hydrologiques. Il s'agit également de prendre en compte le changement global (anthropique ou climatique) en développant les méthodologies d'identification des non stationnarités et de prédétermination en contexte non stationnaire. Comment adapter les méthodes et les outils fréquentiels pour intégrer le caractère non stationnaire des données afin de maintenir un raisonnement probabiliste objectif dans le choix des niveaux de protection, dans la définition de « l'aléa de référence » ?

2) La délimitation des zones inondables repose sur un ensemble de modélisations s'intéressant à la genèse et à la dynamique des crues. Ces modèles ont une structure propre, découlant des processus pris en compte et de leurs représentations, et font appel à des hypothèses qui doivent être vérifiées et à des paramètres ou conditions de forçage qui sont estimés ou calés selon les données disponibles : conditions initiales d'humidité du sol, coefficients de ruissellement, coefficients d'infiltration; coefficient de Strickler, coefficients de débordement, pertes de charge, turbulence. Ces variables d'ajustement et de forçage sont elles-mêmes accessibles ou disponibles avec une part d'incertitude.

Il y a lieu par exemple d'approfondir la qualité des modèles à base physique de façon à avancer dans la connaissance des phénomènes générateurs des crues en différents contextes (notamment côtiers), à répondre aussi de façon claire à des questions liées aux aménagements et à l'occupation de l'espace.

Ainsi de nombreuses questions sont toujours ouvertes : l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des crues, est-elle due -et dans quelles proportions-, à une augmentation des surfaces imperméabilisées, à une diminution des surfaces végétalisées, à une augmentation conjoncturelle des pluies entrant dans la variabilité naturelle de ce phénomène, ou à une augmentation structurelle des pluies conséquence du changement climatique ? La modélisation hydrologique à base physique peut-elle trouver le bon niveau de schématisation du réel pour permettre de répondre à des questions de ce type ? Permettra-t-elle d'analyser les conséquences sur les crues de divers scénarios d'occupation de l'espace ? De la même façon, il est urgent de progresser dans la connaissance des incertitudes dans la délimitation des zones inondables au moyen de la modélisation hydraulique. Quelle part d'incertitude revient à l'imprécision topographique ? A l'imprécision de la modélisation ?

De plus, de très nombreux processus, qu'ils soient de nature hydrométéorologique ou d'une autre nature, comme les remontées de nappe et le transport solide, les érosions externes et internes, les ruptures de digues, les surverses sont pris en compte de manière très approchée et incertaine.

Au total, la capacité des modèles à représenter la réalité est limitée et il est important de poursuivre les efforts pour d'une part améliorer la capacité de ces outils à représenter les aléas de manière pertinente et d'autre part à estimer l'incertitude sur les résultats produits.

3) Les données d'entrée des modèles, qu'il s'agisse des précipitations (intensité, durée, localisation), des débits ou d'autres grandeurs (variables météorologiques, hauteurs, géométrie/topographie de la rivière et caractéristiques du bassin versant), comportent elles-mêmes des incertitudes. L'acquisition de ces données a connu des développements importants ces dernières années avec l'apparition de nouvelles technologies de mesures comme le LIDAR<sup>2</sup> pour la topographie et la géométrie de la rivière, les images

---

<sup>2</sup> Light Detection and Ranging - Télédétection par laser aéroporté

satellites pour l'estimation des zones inondées, l'ADCP<sup>3</sup> pour les jaugeages (débits), la LSPIV<sup>4</sup> pour la mesure de vitesse dans les rivières ou encore le radar pour les pluies et plus récemment l'observation par satellite de l'humidité des sols. Ces nouvelles technologies permettent une meilleure connaissance de la variabilité spatiale et temporelle des données. Elles ouvrent un champ de possibilités stimulant mais beaucoup d'entre elles nécessitent des recherches supplémentaires sur leur fiabilité, leur précision et leurs conditions d'utilisation en conditions extrêmes : des données spécifiques et nombreuses liées aux épisodes de crues telles que le niveau, la vitesse, la position du fond du lit, le transport solide par charriage etc., restent à acquérir et à tenir à jour.

4) Une attention particulière doit être apportée à l'amélioration de la connaissance de la variable d'entrée essentielle que constituent les précipitations. L'accent peut être mis aussi bien sur les aspects relatifs à l'observation (radar) et au traitement des données (fusion de données sol et radar), qu'aux méthodologies concernant l'analyse (désagrégation spatiale), la modélisation (interactions atmosphère-surface continentale) et la simulation stochastique des champs de précipitations.

5) L'estimation de l'aléa et des incertitudes associées sur les bassins non jaugés reste une préoccupation majeure. Elle renvoie à un certain nombre de questions largement ouvertes qui demandent un effort de recherche soutenu : en l'absence de données sur un bassin versant, quelles méthodes de « régionalisation » peuvent être mises en œuvre pour l'utilisation d'informations en provenance des bassins versants « voisins » ? Des approches permettant de combiner les informations provenant de différents modèles ? Des approches probabilistes ou statistiques multi-variées peuvent-elles être développées à partir d'informations rares ? Comment mettre en place une évaluation de l'aléa sur l'ensemble des bassins versants jaugés et non jaugés du territoire ?

6) Les inondations côtières et leurs diverses origines ont besoin d'un cadre d'étude cohérent susceptible de rendre compte de l'ensemble des phénomènes qui sont à l'œuvre : conjonction de sur cotes marines avec les fortes marées ; ruptures de digues ou d'autres ouvrages protecteurs ; modification du trait de côte par érosion/sédimentation marine ou éolienne ; éboulements de falaises, etc. Les outils disponibles pour leur étude relèvent de modélisations lourdes, peu adaptées à une prise en charge de grande ampleur que les événements récents (tempête Xynthia de février 2010) ont rendu nécessaire. Pour élaborer une prévention cohérente de l'aléa côtier, sa connaissance et celle de ses incertitudes justifient l'élaboration de moyens d'observation (des niveaux marins, de la topographie côtière etc.), d'analyse et de modélisation qui restent partiellement à construire.

### **1.1.2 De la cartographie de l'aléa et de ses incertitudes à la cartographie réglementaire**

Les initiatives de l'Etat depuis les années 80 en matière de cartographie réglementaire et d'atlas de zones inondables « traduisent un effort politique et administratif, d'intensité variable mais continu, visant à faire de la carte la pièce centrale d'un dispositif de contrôle

---

<sup>3</sup> Acoustic Doppler Current Profiler - Courantomètre acoustique profileur

<sup>4</sup> Large Scale Particle Image Velocimetry



des risques naturels » [19]. La cartographie est un élément important du dispositif de prévention du risque d'inondation.

Les cartes d'aléa résultent généralement d'un croisement entre les modèles numériques de terrain et d'occupation du sol avec les résultats des modélisations hydrologiques. De manière générale, la cartographie réglementaire est issue des cartes d'aléa et vise à déterminer localement les zones exposées aux risques et à orienter la mise en place des mesures de prévention adaptées à ces zones. Il s'agit de cartes de niveau de risque qui combinent les cartes d'aléa avec celles des enjeux exposés localement (humains, économiques, environnementaux, etc.).

L'intégration de la notion d'incertitude dans le processus cartographique ne va pas de soi. Beaucoup de difficultés émergent dès lors qu'on veut intégrer et afficher les nombreuses formes d'incertitudes dans la cartographie : est-il possible de produire des cartes d'aléa dont les contours expriment des probabilités ? Pour représenter une variable d'intérêt, peut-on envisager de remplacer un seul trait réputé « certain » par des contours délimitant les distributions de quantiles ? Un enjeu de la recherche serait ainsi d'élaborer un cadre technique pour l'affichage des incertitudes et leur mode de représentation dans les cartes de l'aléa inondation.

L'incertitude attachée à la notion d'aléa a évidemment des répercussions lorsqu'il s'agit de passer d'une carte d'aléa à une carte réglementaire telle que celle qui traduit un Plan de Prévention des Risques (PPR). Son objectif est un zonage réglementaire suivant trois types d'aléa [10] : aléa fort, où les constructions sont interdites, aléa moyen où des projets d'aménagements sont possibles sous maîtrise collective et enfin aléa faible où les aménagements doivent respecter les règles d'urbanisme, de sécurité, etc. Plusieurs types de questions et difficultés se posent, telles que :

- Comment transposer dans une carte réglementaire et à quel stade de « porté à connaissance », les incertitudes qui ont été prises en compte et affichées dans la cartographie de l'aléa ?
- Comment mettre en œuvre une cartographie réglementaire et quel système de traduction en termes de contraintes territoriales nécessite-t-elle dans un contexte d'incertitude ?
- Dans la mesure où différentes échelles sont utilisées en routine (les cartes d'aléa étant souvent établies au 1/25000, la cartographie des zones à enjeux et la cartographie réglementaire se font au 1/5000), comment réaliser les transferts d'échelle pertinents ?

Plus globalement, le choix des aléas de référence à retenir dans les cartographies est très important pour la connaissance et la représentation du risque. Dans le cadre du PPR Inondations, l'évènement de référence est la plue forte crue connue et documentée, soit en général la crue historique ou la crue centennale si celle-ci est plus forte [20]. La directive européenne prévoit, quant à elle, trois scénarios de référence (crue de faible probabilité correspondant aux évènements extrêmes ; crue de moyenne probabilité, supérieure à cent ans ; crue de forte probabilité) [11].

Cette simple confrontation pose la question générale du choix des niveaux pour l'aléa de référence et de son adaptation éventuelle en fonction des bassins traités. Elle pose également la question de l'évolution de l'aménagement des espaces depuis la crue de référence : les mêmes causes produiront-elles les mêmes effets ?

La directive européenne demande également le recensement des événements graves passés et renforce le besoin de documentation historique des événements de crue. Les difficultés de l'approche historique sont encore nombreuses, liées notamment à l'hétérogénéité des sources d'information d'un bassin à l'autre et à la nécessité de raccorder l'ensemble des événements traités à une mesure absolue commune permettant leur comparaison, voire la « fusion » des données correspondantes. L'hétérogénéité d'information est-elle acceptable ? A quelles conditions est-il pertinent de remonter à une crue majeure ancienne si les conditions hydrologiques et hydrodynamiques de l'époque sont différentes des conditions actuelles ?

L'analyse de la compatibilité et de la mise en cohérence des différentes approches des aléas de référence et de leurs représentations est en elle-même un chantier considérable. Une illustration peut en être faite à propos de l'approche hydrogéomorphologique [21], très utilisée en France pour l'estimation de l'enveloppe inondable. Cette approche ne correspond pas, a priori dans la forme, aux objectifs de la directive Inondations. Peut-elle malgré tout être utilisée ? Dans quels cas ? Peut-on mettre en évidence des corrélations entre l'enveloppe hydrogéomorphologique et les crues mesurées ou calculées ?

Autres illustrations à partir de la nature des variables traitées :

- plutôt qu'une probabilité annuelle de dépassement, les Pays-Bas considèrent par exemple la probabilité de dépassement d'un événement de référence sur 100 ans. Quels avantages et inconvénients cette variable apporte-t-elle dans la représentation du risque ?
- la directive préconise pour chaque scénario de faire apparaître l'étendue de l'inondation, les hauteurs ainsi que les vitesses de débits correspondantes. Ces scénarios pourraient même s'appuyer plus largement sur le « film » de la crue (vitesse de montée des eaux, phénomènes aggravants, etc.), ce qui pourrait aider au diagnostic du territoire et à l'identification de ses enjeux. Introduire donc la notion de scénario et non plus seulement la période de retour permettrait une cartographie réglementaire plus approfondie. Est-ce possible ? Quelles en sont les implications ? Peut-on mettre en place une typologie de scénarii et raisonner par analogie (comme cela se fait déjà pour des situations météorologiques) ?

En dernier lieu, la recherche doit s'interroger très globalement sur le couplage entre les aspects techniques de la réalisation des cartes et leur contenu sémantique : des SIG sont généralement utilisés pour prendre en compte un grand nombre d'informations dans des combinatoires complexes. Dans une perspective de cartes réglementaires destinées aux citoyens, comment améliorer la lisibilité, la compréhension, le contenu informatif des cartes ? Quels éléments peut-on combiner sur les cartes et de quelle manière ? Quel type de carte pour quel utilisateur ? Par exemple, la sémiologie graphique [22] peut-elle apporter des connaissances utiles pour rendre la lecture des cartes plus efficaces pour tous les publics ? Les pratiques cartographiques étant très variables d'un service à l'autre, comment les harmoniser ? La dimension temporelle aura toute son importance et la cartographie devra permettre de rendre perceptible et compréhensible l'impact des évolutions de l'occupation des sols, des aménagements, des évolutions naturelles des cours d'eau sur les variables hydrologiques de l'inondation (enveloppes surfaciques, hauteurs d'eau) affichées. L'adaptation et l'actualisation des cartes en fonction de ces évolutions est-elle possible ?

### **1.1.3 Intégration des ouvrages de protection (digues & barrages) et des risques résiduels dans la cartographie de l'aléa et la cartographie réglementaire**

Le territoire national comprend plus de 10.000 km de digues dont l'état de santé, de qualité très variable, demande la généralisation de mesures d'auscultation, de suivi et de maintenance. L'Etat a lancé un recensement national au travers d'un important programme animé par le STEEGBH<sup>5</sup> et organisé autour des DREAL<sup>6</sup> avec en appui le Cemagref et le réseau des CETE<sup>7</sup>. Ces ouvrages longitudinaux, ou les ouvrages transversaux comme les barrages, et de manière plus générale les aménagements mettant en jeu ces types d'ouvrages, peuvent être conçus pour des crues de projet de probabilité très faible, correspondant à des scénarios extrêmes (crue millénale ou décennale) mais les risques de rupture ou de surverse de ces ouvrages ne peuvent être pour autant totalement annihilés [23]. Les exemples de concrétisation de tels risques sont nombreux (cf par exemple les ruptures de digues dans la région d'Arles lors de la crue du Rhône de décembre 2003 ; celles de Vendée et de Charente Maritime fin février 2010). Au delà de la redistribution du risque induite par la protection qu'ils apportent, ces ouvrages portent ainsi, en cas de rupture, un aléa d'inondation spécifique qui doit être également analysé et traité.

En France, suite notamment à la directive européenne sur les inondations et à la circulaire de juillet 2008 portant sur la sécurité des ouvrages hydrauliques [24], deux types de tracés d'aléas ont été retenus :

- un tracé des aléas en l'état aménagé,
- un tracé des aléas (résiduels) correspondant à une défaillance des ouvrages.

Les méthodologies relatives au tracé et à l'affichage de ces aléas et risques s'insèrent dans plusieurs problématiques qui ne sont encore que partiellement abordées :

- La protection absolue n'étant pas possible, que ce soit d'un point de vue économique ou environnemental, l'établissement des cartes de risque, avant et après mise en place des mesures de protection et intégrant les ouvrages de protection et les risques résiduels doit pouvoir être effectué de manière à permettre de sensibiliser les populations dans le cadre des actions d'information préventive. L'intégration de l'ensemble de ces informations est-elle possible et souhaitable ? A partir de quelles méthodologies ? Peut-on s'inspirer des expériences des pays voisins (Suisse entre autres) [25] ?
- De même que pour l'aléa naturel d'inondation, des scénarios et des événements de référence pour la défaillance (surverses/ruptures) des ouvrages doivent être définis. Mais ces scénarios peuvent être extrêmement diversifiés et complexes et l'approche d'une enveloppe pertinente de leurs conséquences reste une question très difficile : faut-il considérer une défaillance généralisée de l'ouvrage ou une défaillance ponctuelle ? Comment construire ces scénarios ? Comment les sélectionner et les hiérarchiser ?
- Parallèlement, l'affichage du risque résiduel pose la question de la fiabilité des ouvrages de protection. Dans ce domaine, des méthodes existent déjà pour évaluer, dans des démarches quantitatives et probabilistes, cette fiabilité. Comment améliorer

---

<sup>5</sup> Service Technique de l'Energie Electrique, des Grands Barrages et de l'Hydraulique, MEEDDM

<sup>6</sup> Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, MEEDDM

<sup>7</sup> Centre d'Études Techniques de l'Équipement, MEEDDM

ces méthodes et les mixer aux approches classiques de l'aléa d'inondation pour une cartographie globale des risques ?

- Enfin, l'affichage des risques résiduels dans la cartographie réglementaire ne pose-t-il pas des questions de responsabilité ? Quelles en sont les implications juridiques ?

## **1.2 Intensifier le développement des méthodes d'évaluation de l'action publique et en finir en particulier avec la faiblesse française en matière d'évaluation économique des enjeux et des mesures de prévention**

L'évaluation des politiques publiques est un objectif affiché depuis quelques années par l'Etat français dans le cadre des différentes réformes engagées [26]. Très développée dans les pays anglo-saxons, cette problématique est encore très limitée en France et nécessite d'importants efforts pour la définition de méthodes, critères et objectifs. L'évaluation des politiques publiques mises en œuvre par l'Etat et les collectivités territoriales vise à mesurer les effets de l'action publique et à les comparer avec les objectifs fixés et les moyens mis en œuvre dans le but d'apprécier la pertinence des choix retenus et de proposer des pistes d'amélioration.

Il s'agit ainsi de développer les questionnements et les moyens scientifiques et techniques associés pour justifier les choix des priorités des actions publiques en matière de prévention. L'évaluation peut également concerner le retour d'expérience après une inondation, comme évaluation *a posteriori* de l'effet des mesures prises (ou non prises).

Ces évaluations *a priori* et *a posteriori* de l'action publique nécessitent un effort important de recherche, notamment sur l'évaluation économique, qui est une véritable faiblesse en France dans le domaine des inondations [5]. Quels outils d'analyse économique ? Mais aussi quelles méthodes multicritères d'évaluation de l'action publique ? Et surtout, une problématique, qui peut sembler sortir du cadre de la recherche mais qui est, en fait, un pré-requis indispensable et insuffisant à l'heure actuelle : quelles données sont nécessaires pour réaliser cette évaluation ?

### **1.2.1 Aborder l'analyse de l'efficacité de l'action publique**

L'évaluation de l'efficacité de l'action publique, comporte un volet économique, avec notamment ses analyses coûts-bénéfices, qui font défaut en France, mais aussi des aspects sociaux, environnementaux, organisationnels, etc. Il s'agit ici de s'interroger d'une part sur les méthodes et les outils pour cette évaluation, d'autre part sur l'application de ces méthodes aux démarches mises en œuvre en France pour la gestion du risque d'inondation.

#### **1.2.1.a. Les méthodes et outils pour l'évaluation de l'efficacité et de l'efficience de l'action publique**

##### **Evaluations économiques et analyses coûts-bénéfices**

L'évaluation économique de l'action publique sur les inondations reste peu employée en France, alors qu'elle est une étape indispensable à l'évaluation de l'efficacité de l'action publique. Cette absence de suivi du coût de la prévention et du coût des dommages est dénoncée par le rapport de la cour des comptes de 2008 [27]. De même, le récent rapport du CGEDD<sup>8</sup> rappelle que pour les plans d'actions pour la prévention des inondations (PAPI), « l'évaluation économique préalable des enjeux comme les analyses coût/avantage

<sup>8</sup> Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

des travaux projetés sont restées nettement insuffisantes, voire absentes, dans l'ensemble des projets analysés » [28]. Cette prise de conscience récente [29] pousse la recherche à réfléchir sur des méthodologies et des outils d'évaluation économique qui puissent permettre aux gestionnaires de juger de la pertinence économique des choix de mesures de prévention et de les comparer à d'autres mesures de gestion du risque. Dans ce sens, la directive inondation ainsi que l'état actuel des recherches à l'échelle européenne rappellent l'importance de l'évaluation économique des mesures à mettre en place.

En matière d'évaluation économique des mesures de prévention et de protection, l'analyse coût-bénéfice (ACB) est la méthode la plus utilisée en France [30, 31]. Elle vise à comparer une situation avant et après la mise en place de mesures et à estimer et comparer les coûts et les bénéfices des projets envisagés en termes monétaires. Dans le cadre des inondations, les bénéfices monétaires sont principalement estimés en termes de dommages potentiels évités, ce qui place la question de l'estimation des dommages au centre des préoccupations actuelles. Les dommages monétarisables sont classiquement répartis en dommages directs et indirects, les dommages directs faisant référence à des dégâts matériels et les dommages indirects aux conséquences sur les activités économiques.

La méthodologie pour la modélisation des dommages potentiels, nécessaires à la conduite des ACB, est bien connue d'un point de vue théorique mais se heurte à des problèmes de mise en pratique. Les principales faiblesses de la recherche actuelle auxquelles il faut remédier résident dans la caractérisation des enjeux, dans l'estimation des dommages aux biens et aux activités exposés et dans la relation entre les intensités des événements et leurs conséquences (fonctions d'endommagement). Ces faiblesses sont accrues dès lors que les projets modifient les fonctions d'endommagement (c'est le cas, notamment, des mesures de réduction de la vulnérabilité). Erigés comme véritables défis, l'approfondissement et l'affinement de cette relation sont une étape encore aujourd'hui essentielle pour l'avancement des recherches en matière d'évaluation économique. Or ce travail s'appuie sur des données, à différentes échelles et sur différents territoires, qui manquent encore et toujours à la recherche. Comment acquérir les données nécessaires à la caractérisation des enjeux et à l'estimation des dommages en relation avec l'intensité des événements ? Et quelle méthodologie opérationnelle mettre en place pour l'analyse des enjeux et des dommages ? Au vu de son importance, la question des données est développée dans le paragraphe 1.2.2.

Par ailleurs, les ACB produisent des indicateurs pour l'évaluation des politiques publiques dont la recherche devrait estimer la fiabilité. Des analyses de sensibilité et d'incertitude devraient porter sur ces indicateurs ainsi que sur les modèles couplés aux ACB que sont les modèles d'occupation du sol ou les modèles d'évaluation des conséquences subies par les enjeux [32].

Enfin, une question plus générale sur l'évaluation économique des politiques publiques porterait sur la répartition des coûts pour la mise en place des mesures de prévention, de protection et de gestion du risque d'inondation [6] : Qui supporte les coûts ? Qui supporte les bénéfices ? Qui paie pour qui ? Comment analyser les transferts de coûts entre les différents acteurs du territoire, lors de la mise en place de politiques de gestion du risque d'inondation ? Quels modes de solidarité et de répartition ? Quel impact sur les personnes les plus vulnérables ? En particulier pour les ouvrages de protection, une réflexion doit être menée sur les agents sur qui pèse la charge liée au risque. Peut-on comparer un montant de dommages supporté par des particuliers – en fait en partie par la communauté nationale au



travers du système CATNAT – avec des investissements et frais de fonctionnement souvent pris en charge par les collectivités territoriales ? Peut-on réfléchir à des analyses coûts/avantages non plus seulement par projet mais par programmes ? (question d'échelle).

### **Les évaluations non économiques et les évaluations multicritères**

Evaluer l'efficacité et l'efficience des actions publiques vise à prendre en compte l'ensemble des critères de choix des mesures de gestion du risque d'inondation : économiques, sociaux et environnementaux pour mesurer les effets, l'impact des mesures de gestion sur le territoire et les populations. Du point de vue environnemental, l'inondation, aujourd'hui perçue comme un dommage, est pourtant un phénomène naturel qui a un impact écologique positif sur les milieux. De même, la dimension sociale des mesures de gestion est à considérer. En matière d'inondations, l'action publique vise notamment à protéger les populations, à les rendre moins vulnérables, à réduire les inégalités sociales face aux risques d'inondation et aussi à créer des conditions de vie favorables au développement économique et social. Ces trois aspects - économiques, sociaux et environnementaux - de l'action publique doivent être pris en compte ensemble. Quelles méthodologies, quels critères employer pour évaluer les impacts environnementaux positifs et négatifs de mesures d'aménagements ? De mesures réglementaires ? De même comment évaluer pour pouvoir comparer des solutions diverses, toutes les dimensions sociales des effets des mesures de gestion ? Comment identifier et évaluer les impacts positifs d'une bonne protection des populations ? Comment mettre en comparaison ces effets positifs avec d'éventuels inconvénients (coûts économiques, environnementaux) ?

Quels outils d'analyse multicritères peuvent être mis en œuvre pour effectuer des comparaisons de solutions potentielles ? Lors des analyses multicritères, quel poids donner à chacun des critères sociaux, économiques et environnementaux ? Quelle combinaison optimale de ces critères ?

### **1.2.1.b. Analyse de l'efficacité et de l'efficience des mesures de gestion du risque d'inondation**

Les connaissances et les résultats en matière d'efficacité et d'efficience des mesures de gestion du risque d'inondation restent encore limités à l'échelle nationale et européenne. L'efficacité renvoie au rapport résultats/objectifs et l'efficience au rapport moyens/objectifs [33]. Dans ce domaine, les besoins immédiats des politiques publiques, principalement l'Etat et les collectivités territoriales, concernent des méthodologies, des outils et des procédures pour l'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des actions qu'ils mettent en œuvre sur leur territoire.

### **La question des objectifs de gestion du risque d'inondation**

Evaluer l'action publique, c'est analyser les résultats de l'action publique et leur adéquation voire décalage avec les objectifs de départ. Pourquoi tel objectif cible est-il considéré comme prioritaire ? Quels enjeux (économiques, politiques, etc) conditionnent ce choix ?

La définition des objectifs que se fixe l'action publique en matière de prévention et de gestion pose alors des questions de critères de choix : sur quels critères, l'action publique fixe ses objectifs ? Vise-t-elle une réduction de la vulnérabilité, des conséquences ou les deux à la fois ? Vise-t-elle le risque zéro, le « zéro victime » ou cherche-t-elle un compromis entre les différentes composantes du risque ? Jusqu'où les politiques publiques et la population accepteraient-elles le risque [4] ? Y a-t-il un décalage entre ce que visent les politiques publiques et ce que souhaite le public ? Comment définir les objectifs de prévention et de protection [34, 35] ? A partir d'une analyse des enjeux ? En concertation avec les populations ? Définir les objectifs de l'action publique interroge les critères de choix retenus par les politiques publiques.

### **L'évaluation des mesures de gestion du risque dans le contexte français**

L'action publique en matière de gestion du risque d'inondation est multiple : prévention, protection, préparation, gestion de crise ou encore reconstruction. Ces mesures sont-elles efficaces et efficientes au regard des objectifs visés et des moyens importants mis en œuvre ? Comment les évaluer ? Quelles méthodologies, quels outils et quelles données pour l'évaluation de ces mesures ? Est-il possible de mettre au point des méthodologies génériques, applicables à toutes les mesures ?

En s'intéressant à chacun des types de mesures, plusieurs questions spécifiques émergent :

- Prévention :

- Réduction de la vulnérabilité : Quelle est l'efficacité technique des mesures prises au titre de la réduction de la vulnérabilité sur les conséquences réelles des inondations ? Réduisent-elles significativement les dommages ? Quelle efficacité au regard des objectifs de protection et de prévention ? Sont-elles ciblées sur les enjeux prioritaires ? Pourquoi les enjeux protégés ont-ils été considérés prioritaires ? Les aides pour la réduction de la vulnérabilité concernent-elles les populations qui en ont besoin ? Leur application réduit-elle les inégalités sociales ? Quelles procédures simplifiées peuvent être mises en œuvre pour la généralisation de ces mesures en particulier en cas de reconstruction ? (afin d'éviter que les projets de réduction de la vulnérabilité du bâti existant s'arrêtent au stade du diagnostic).

- En ce qui concerne le « Zonage » / les Plans de Prévention des Risques (PPR) : Quelle est l'efficacité de la réglementation et des PPR en matière de zonage sur l'inondation ? Réduisent-ils les conséquences des inondations ? Rendent-ils les populations moins vulnérables aux inondations ? L'interdiction de construire en « zone rouge » est-elle toujours la manière la plus appropriée de traiter les zones inondables par comparaison avec des mesures constructives adaptées (cf. pratiques néerlandaises ou américaines) ? Le périmètre réglementaire des PPR, s'il est pertinent d'un point de vue hydrologique, l'est-il également d'un point de vue sociologique, historique, économique, ou politique ? Sur quels critères estimer que la couverture PPR du territoire national ou d'un bassin versant est satisfaisante ? Quels sont les effets de l'aménagement en zone inondable ? Sont-ils toujours négatifs ou les bénéfices peuvent-ils dépasser les coûts, les inconvénients ?

- Information : Les actions d'information préventive sont-elles efficaces ? Permettent-elles de réduire la vulnérabilité des populations ? Sont-elles

efficaces au regard des objectifs de prévention ? L'information sur les risques (notamment Information Acquéreur Locataire) a-t-elle des conséquences économiques et sociales ? Quels impacts sur la conscience du risque ? Est-elle fournie au bon moment ? Quelles sont les dispositions que les personnes ciblées et atteintes prennent (ou seraient prêtes à prendre) pour réduire leur vulnérabilité ou améliorer leur réponse en temps de crise ? Plus généralement, être informé est-ce être moins vulnérable ? (cf. développement au § 2.1.1.c)

- Système CatNat : La recherche est très limitée sur le régime d'indemnisation des catastrophes. C'est pourtant un outil qui devrait inciter à la prévention. Comment l'évaluer ? Peut-on modéliser le système ainsi que des scénarios d'évolution ? Quelles sont les données manquantes ? Quel est l'effet de ce système assurantiel sur la responsabilité du public et des gestionnaires et décideurs ? Comment en faire un outil en matière de prévention des risques ? Quelles nouvelles approches d'indemnisation la recherche peut-elle imaginer ? Quelles leçons tirer des voisins européens ?

- Protection :

- Ouvrage de protection : Quels sont les impacts environnementaux des ouvrages de protection ? Quelle est la sensibilité des milieux potentiellement impactés ? Ces ouvrages sont-ils performants si l'on considère les critères techniques, économiques, sociaux et environnementaux ? Sont-ils efficaces pour réduire la vulnérabilité des biens et des personnes ? Ou génèrent-ils parfois une plus grande incertitude ?

- Ralentissement dynamique : Malgré les recherches menées jusqu'à présent, l'efficacité réelle de l'hydraulique douce ou « ralentissement dynamique » doit encore être démontrée. Où en sommes-nous ? Comment évaluer l'efficacité technique (réduction du pic de crue) et économique de ces mesures ?

- Préparation / Gestion de crise :

- Prévision : Les systèmes de prévision/anticipation sont-ils performants ? Répondent-ils aux attentes des élus et décideurs pour la prévision en temps réel ? Sont-ils assez précis ? Les délais d'anticipation sont-ils suffisants et utiles ? Le territoire est-il suffisamment couvert par les systèmes de prévision ? Peut-on mettre en regard leur précision et leur performance avec les dommages potentiellement évités par une gestion de crise basée sur la prévision ? L'intérêt économique des services de prévision des crues a été chiffré en Grande Bretagne. Peut-on appliquer la même démarche en France ?

- Alerte / Vigilance : Les systèmes d'alerte et de vigilance sont-ils performants ? Quel taux de fausses alertes et d'alertes manquées est acceptable ? Quel impact ont-ils sur les populations ?

- Gestion de crise : Comment évaluer les effets des mesures de gestion prises en temps de crise pour la protection et la réduction de la vulnérabilité des personnes ? Quels impacts sur le territoire ? Quelles réductions des dommages ? La coopération et l'articulation des différents acteurs pour la gestion de crise est-elle efficace et efficiente ? Quels sont les impacts des choix faits lors de la crise sur le territoire et les populations ? Notamment au regard des actions de réparations ?

- Plan Communal de Sauvegarde (PCS) : Quelles sont l'efficacité et l'efficience des mesures de sauvegarde et de protection ? Quelle est leur utilité pour les retours d'expériences ? Comment sont-elles perçues et utilisées par les acteurs et la population ? Quelles sont les améliorations nécessaires ? Comment s'assurer de la diffusion des PCS dans les petites communes ou hors obligation légale ?
- Reconstruction : les mesures de réparation et de reconstruction sont-elles efficaces ? Permettent-elles un redémarrage rapide des activités et de la vie du territoire ? Permettent-elles d'anticiper et de réduire les impacts sur la santé, sur l'état psychologique des populations touchées ? (cf. développement au & 2.3)

En analysant d'autre part certains programmes de prévention, quelles leçons peuvent être tirées de leur mise en œuvre ? Ainsi, pour les Plan d'Actions pour la Prévention des Inondations (PAPI) : une évaluation à mi-parcours des PAPI a été effectuée il y a peu mettant en évidence les dysfonctionnements et les manques dans leur mise en œuvre. Mais au-delà de cette première évaluation, quelle est l'efficacité des PAPI dans la gestion et la réduction du risque d'inondation pour les populations et les territoires visés ? Quel impact ont-ils sur la gestion des crues ? Réduisent-ils durablement les dommages ? Les populations concernées ont-elles davantage conscience du risque ? Sont-elles plus intéressées, convaincues par les actions de réduction de la vulnérabilité qu'elles doivent mettre en œuvre ?

Par ailleurs, la distinction entre mesures structurelles (barrages, digues, bassins de rétention, etc.) et mesures non-structurelles (toutes les autres) qui se fait de plus en plus en France et en Europe interroge leur efficacité relative : Comment comparer l'efficacité et l'efficience de ces deux types de mesures ? Certaines mesures sont-elles plus efficaces qu'efficaces, et vice-versa ? Comment combiner ces deux types d'actions pour une meilleure gestion du risque ? Comment permettre aux gestionnaires d'optimiser et d'objectiver leurs choix ? Quelle méthode leur proposer ?

### **La question du passage des intentions à l'action**

Si les objectifs de gestion sont compris et acceptés par l'ensemble des acteurs, si les démarches accomplies pour y parvenir sont claires, évaluer l'action publique, c'est aussi aborder la question de la mise en œuvre pour l'atteinte des objectifs fixés, c'est comprendre le passage des intentions à l'action, de la « théorie à la pratique », en étudiant les modes d'organisation en place.

Cela revient alors à interroger :

1/ les conditions de la « performance » de l'action publique en fonction des modes d'organisation du travail, des méthodes, des moyens et des pouvoirs d'action des services chargés de leur mise en œuvre à tous les niveaux de gouvernement, etc., mais aussi en fonction des enjeux politiques, sociaux, financiers qui peuvent l'influencer. En particulier, à l'échelle nationale, existe-t-il une vision sur les priorités de mise en œuvre des Plans de Prévention des Risques ? Comment sont définies ces priorités au niveau départemental ? Qu'est-ce qui explique la lenteur de leur mise en œuvre dans les communes inondables ? Des freins techniques seulement ? D'autres réticences ?

2/ les conditions sociales d'atteinte des résultats, par exemple la participation des destinataires (à titre de groupes cibles, de bénéficiaires, de publics, d'utilisateurs, de clients...), avec une mise en lumière des « bonnes raisons » expliquant cette participation (ou non participation) au-delà d'une simple évaluation coûts-bénéfices de l'action [36].

Les questions de l'efficacité et de l'efficience ne sont en effet ni séparables des orientations politiques et des moyens (organisationnels, techniques ou financiers affectés), ni séparables des configurations locales d'acteurs, d'intérêts et d'enjeux auxquelles elles se confrontent, et des effets de rétroactions entre les règles prescrites sur un mode top-down et les arrangements locaux sur le terrain [37]. Ainsi la question de l'évaluation doit prendre en compte différentes échelles d'analyse et mettre en évidence les liens qui unissent les dynamiques propres à chaque échelle.

En particulier, la recherche devrait revenir :

- Sur ce qu'ont été les éléments de débat, les arbitrages et les choix faits lors de la création du PPR et des autres instruments de politique publique de gestion du risque (ou intégrant cette dernière), avec lesquels il s'articule, qu'ils soient de compétence étatique, territoriale ou municipale,
- Sur l'analyse comparée des outils de diagnostic, d'évaluation et d'aide à la décision, à différentes échelles, utilisés dans d'autres pays européens. Peut-on prendre exemple sur nos voisins ? Peut-on, à partir de cas concrets, analyser les forces et les faiblesses du système français comparé à ceux des autres pays européens ? Y a-t-il des outils, des méthodes et des choix de gestion à retenir de nos voisins et à appliquer en France ? Peut-on, en somme, comparer nos modes de gestion, de décision et d'évaluation avec ceux des autres pays européens ?
- Et enfin, sur le rôle que peuvent jouer diverses formes de partenariats public-privé (PPP) dans le financement et la gouvernance de la gestion des risques : quel est le rôle des PPP dans l'incitation économique des acteurs à l'action responsable et la prévention individuelle, respectivement collective ? quels effets de levier sur le transfert de risque ou le financement d'investissements de prévention [38] ?

Les aspects sociaux et organisationnels sont traités dans le chapitre 2.2.

## **1.2.2 La question des données pour les enjeux, les dommages et les impacts**

Dans l'objectif de mettre en œuvre plus systématiquement des analyses coûts-bénéfices, la question des données, régulièrement mise en avant par les économistes, est apparue essentielle pour la caractérisation des enjeux, l'estimation des dommages ainsi que l'élaboration des fonctions d'endommagement. Caractériser les enjeux, enrichir les données existantes et mettre en place un système pérenne de collecte et d'actualisation des données est un enjeu important pour la recherche puisque cela permettra de répondre aux besoins d'analyse économique des mesures de gestion à mettre en place et aux besoins d'évaluation de l'action publique.

### **1.2.2.a La caractérisation des enjeux**

La caractérisation des enjeux vise à identifier la nature de ces enjeux, à analyser leur fonctionnement ainsi qu'à estimer leur valeur marchande mais aussi non-marchande :

s'agit-il de bâti individuel, collectif, d'infrastructures, de patrimoine culturel, de zones naturelles, rurales, d'industries, d'entreprises ? Comment fonctionnent ces « objets » ? Quelle est leur utilité ?

Quels critères économiques mais aussi sociaux, environnementaux pour l'identification des enjeux ? Comment tenir compte de l'ensemble des conséquences des inondations à court et long terme pour l'identification des zones à enjeux ? Quelle évolution spatiale et temporelle de ces enjeux ?

En particulier, la question de la valeur des enjeux humains reste à développer. Comment notamment caractériser l'enjeu « santé humaine » que vise la directive inondations ? Comment d'ailleurs aller plus loin qu'une évaluation économique pour les enjeux humains et sociaux ? Quelle valeur donner aux traumatismes, aux pertes affectives ou encore à la dégradation des lieux indispensables à la vie quotidienne ? Comment estimer tous ces enjeux moins visibles ?

De plus, des questions (critères, zonages...) se posent autour de la hiérarchisation des enjeux, de la définition d'objectifs de protection et de « foyers de vulnérabilité » à traiter en priorité. Comment mettre au point des méthodologies d'analyse multicritère (dont économique) permettant de hiérarchiser les enjeux en fonction de leur niveau de vulnérabilité ? Quel poids donner à chaque enjeu ? Quels objectifs de protection pour des enjeux si variés ? Ce point est à relier à l'évaluation de la vulnérabilité, développée en 2.1.

### 1.2.2.b. Les données disponibles

Différentes sources d'informations factuelles et de données, pouvant être mises en lien avec les inondations, existent en France.

Par exemple, les données de la base GASPAR<sup>9</sup> apportent un premier élément en recensant les communes déclarées en état de catastrophe naturelle et leur situation vis à vis de la mise en œuvre de certains outils de politique publique de prévention (AZI, PPRNI notamment). Les Chambres du Commerce et de l'industrie (CCI) disposent de bilans sur les dommages aux entreprises et les DREAL et DDAF<sup>10</sup> sur les dommages pour l'agriculture. Par ailleurs, l'IGN<sup>11</sup> et l'INSEE<sup>12</sup> commercialisent, avec des facilités de mise à disposition pour les services de l'Etat, les collectivités et la recherche publique, des référentiels géographiques pour le premier et des données démographiques et socio-économiques pour le second. Enfin, la CCR, la SNCF, EDF ou des services de l'Etat ont pu rassembler ou faire acquérir des données, en vue de répondre à leurs propres besoins en matière d'évaluation économique, dont la disponibilité peut à ce titre être restreinte.

Au delà de l'identification des informations et données effectivement mobilisables, qui a pu être antérieurement réalisée, comme dans le projet GEDEON (Gestion des données sur les événements d'origine naturelle ; 2001) sous maîtrise d'ouvrage du ministère, leur exploitation en recherche présente un certain nombre de difficultés, par exemple en termes de :

- pertinence : les personnes âgées étant admises les plus vulnérables, on va puiser dans les statistiques de l'INSEE le taux des personnes âgées de plus de 65 ans d'une commune comme un indicateur de la vulnérabilité de cette commune sans référence à des statistiques réelles sur l'âge des victimes ;

<sup>9</sup> Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques

<sup>10</sup> Direction départementale de l'agriculture et de la forêt

<sup>11</sup> Institut Géographique National

<sup>12</sup> Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques



- complétude : certaines données sont absentes ne faisant l'objet que de rares collectes systématiques : données sur les décès ou encore données sur les conséquences sanitaires (traumatisme, séquelles physiques et psychologiques, stress post-catastrophe, impact sur la santé, etc. [134]) ;
- cohérence : les données sur les dommages souffrent du manque de réactualisation ; souvent collectées juste après les inondations, elles sont rarement ré-analysées à froid, un ou deux ans après les inondations. Cela peut conduire à des surestimations pour rassurer les sinistrés ou à des sous-estimations si une part des dommages a été oubliée.
- continuité : il est souvent difficile de géolocaliser ces données (cf. droits en matière de données gérés par la CNIL<sup>13</sup>). Disposer de données à différentes échelles (micro, méso et macro) nécessite un système de collecte et de remontée des informations fiable et récurrent.

Les données disponibles ne sont ainsi pas suffisamment adaptées aux objectifs d'évaluation économique.

Face à ce constat, il paraît utile de reprendre et de systématiser un travail d'élaboration de référentiels dont la première étape serait ainsi de :

- actualiser l'analyse des données existantes et accessibles ;
- réfléchir aux compléments à leur apporter, informations complémentaires ou nouvelles données : quels types de données sont nécessaires ? à quelle échelle ? pour quel objectif ? de quoi la recherche a-t-elle vraiment besoin ? sur quel territoire ? pour quelle action publique ?
- examiner comment acquérir ces données et en particulier comment établir une relation « gagnant-gagnant » entre les organismes qui financent la collecte des données et les chercheurs qui les utilisent ?

Ce travail d'identification des informations disponibles, de collecte des données et de synthèse de celles-ci pourrait être confié à des prestataires d'études économiques associés à des chercheurs. Dans ce sens, des études pilotes présentant des mises en œuvre d'évaluations économiques et/ou d'approches coûts-avantages sur des études de cas et illustrant notamment les possibilités et les limites des approches actuelles pourraient être privilégiées. Ces études pourront de plus permettre de clarifier ce qui relève du domaine de l'ingénierie – voire de l'amélioration des conditions de son exercice – de ce qui relève de problématiques de recherches.

Cette collecte aura des limites et l'élaboration d'un référentiel permanent, dont l'idée est poussée à son terme au paragraphe suivant, sera difficilement accessible à court-terme. Dans cette perspective, la recherche reste sollicitée pour apporter des éléments pour avancer sur l'évaluation économique des dommages et des enjeux et sur l'évaluation de l'action publique avec des données imparfaites et incomplètes.

### **1.2.2.c La mise en place d'un observatoire des dommages et des impacts**

A partir des données collectées, l'objectif est d'effectuer une évaluation des dommages et des impacts : en amont des projets, en estimant le coût potentiel des dommages (évaluation *ex-ante*) et suite à une inondation (évaluation *ex-post*). Les évaluations *ex-ante*

<sup>13</sup> Commission nationale de l'informatique et des libertés

et *ex-post* des dommages permettent de mieux guider et orienter les décisions des politiques publiques, notamment au travers des analyses coûts-bénéfices [39]. Par ailleurs, comprendre les conséquences des inondations permet de mieux cibler les mesures de prévention, de protection et de reconstruction. C'est un révélateur des vulnérabilités et des conditions de résilience. La caractérisation des dommages et surtout leur évaluation sont ainsi des éléments indispensables à la recherche, qui nécessite des moyens à la hauteur des ambitions précédemment citées.

Un observatoire des dommages et des impacts pourrait répondre à ces défis. Il serait chargé de prolonger et d'enrichir les données sur les dommages liés aux risques d'inondation ainsi que sur leurs éventuels aspects positifs, de mettre à disposition et de diffuser ces données et d'en extraire des synthèses. Il permettrait par ailleurs une veille sur les dommages et les impacts ainsi qu'une analyse de leur évolution.

Cet observatoire s'intéresserait à l'ensemble des dommages et impacts marchands et non-marchands, directs et indirects, liés aux inondations : dommages et impacts économiques, sur les infrastructures publiques, sur l'agriculture, sur l'environnement, sur le patrimoine mais aussi sur les hommes (santé, psychologie). En particulier, il récolterait les données sur les conséquences sanitaires des inondations ainsi que sur les décès dus aux inondations – données qui sont pour l'instant absentes – et leur lien avec la prévention : les victimes sont-elles décédées dans des zones couvertes par des PPR ? Sur des cours d'eau bénéficiant d'un système d'alerte ? Ont-elles appliqué les consignes d'aménagement (construction d'habitation en zone inondable) et durant l'inondation (évacuation ou mise en sécurité) ? Un travail d'enquête auprès des bases de données existantes dans d'autres pays pourrait inspirer la forme à donner à cet Observatoire.

Dans cette perspective, un groupe de chercheurs pourrait avoir pour but la définition du cadre, des objectifs et des moyens de cet observatoire ainsi que des acteurs nécessaires à sa mise en place. Ce groupe aurait pour vocation de :

- définir le champ de l'observatoire, sa finalité (besoins de connaissance, aide à la décision), son périmètre
- définir les sources de données possibles
- identifier pour chaque source, les conditions de mobilisation et/ou de production des données
- définir/élaborer les indicateurs nécessaires
- définir un état « zéro » pour les territoires étudiés (une sorte d'état de référence des différents paramètres à observer sur le long terme)
- définir les modes d'exploitation, d'analyse, d'interprétation et de diffusion des données
- identifier les acteurs et partenariats nécessaires
- définir les moyens de pérennisation de l'observatoire

L'idée de base, qui sous tend ces deux points 1.2.2.b et c, est d'amorcer la co-construction d'un ensemble (données/méthodes/outils) capable dans le moyen et le long terme de fonder et de dynamiser le développement des recherches et, parallèlement, de proposer un cadre de réflexion pour la coordination entre la recherche et le niveau opérationnel en matière d'évaluation.

## **1.3 Maintenir et développer le savoir-faire français en matière de prévision, de vigilance, d'information et d'alerte sur les crues et les inondations, et notamment en situation de crise**

A la suite des inondations spectaculaires des années 1985 à 2002 et de leurs graves conséquences pour les populations, la France a fait le choix de miser sur l'anticipation des crues et des inondations ainsi que sur la transmission de l'information aux populations cibles, comme moyen de prévention. Les anciens « Services d'Annonce des Crues » sont ainsi devenus des « Services de Prévision des Crues », appuyés par un « Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations » (SCHAPI). Parallèlement de nouveaux outils ont été mis en place pour améliorer les dispositifs de prévision des crues, de vigilance et d'alerte au moment des crises. Tous ces outils méritent d'être évalués, analysés, confortés, améliorés.

L'anticipation est basée sur la vigilance des phénomènes et les systèmes d'alerte qui avertissent la population des dangers. L'alerte doit être précise et à une échéance suffisamment avancée pour qu'elle soit efficace, ce qui nécessite des prévisions fiables et précises. Il s'agit d'optimiser le contenu et la transmission de l'information pour que les élus, préfets et gestionnaires puissent prendre les mesures de protection adéquates pour la population. L'enjeu de la recherche est aussi de fournir les moyens et les outils pour leur permettre de faire les meilleurs choix en temps de crise.

### **1.3.1 Prévision des crues et des inondations**

Les enjeux de la recherche en matière de prévision se situent principalement dans l'amélioration de la qualité et de l'opérationnalité des modèles de prévision, pour les rendre plus fiables et plus robustes, surtout aux échéances lointaines et lors des situations de crise. Par ailleurs, le territoire n'étant pas uniformément couvert par le système actuel, que faire des bassins non pris en compte ? D'autre part l'un des grands défis dans ce domaine réside dans la prévision des inondations, c'est-à-dire la prévision de leur étendue et des hauteurs d'eau associées. Enfin, comment mettre en place une prévision et ne vigilance pour les inondations côtières ? Comment tenir compte du risque de rupture des digues de protection marines ou fluviales ?

#### **1.3.1.a Les modèles de prévision**

La prévision des crues nécessite la connaissance et la prévision des précipitations et de la fonte des neiges, données d'entrées qu'il faut ensuite transformer en hauteur d'eau, débit, durée et temps d'apparition. Cette transformation est assurée par des modèles hydrologiques adaptés à la prévision des crues à court, moyen et long terme ainsi qu'à la prévision en temps-réel [40]. Ces modèles nécessitent des données de pluies, et parfois de température ainsi que des événements hydrométéorologiques utiles pour leur calage. Par ailleurs, pour chaque type de crue (crues lentes, crues éclairs, crues à remontée de nappe, crues issues de la fonte des neiges, etc.) il existe des modèles - plus ou moins ajustés - avec leurs jeux de paramètres et de variables internes propres. Ils fonctionnent en continu ou bien événement par événement. Dans le second cas, la question de l'estimation de l'état

initial (notamment l'humidité initiale du sol) du bassin versant est primordiale. Comment évaluer et paramétrer cet état initial ? Quels sont les modèles les mieux adaptés à la prévision : ceux qui sont très physiques et précis mais lourds à ajuster et à mettre en oeuvre ou au contraire, ceux qui schématisent fortement les processus mais qui sont souples et robustes ? Jusqu'où aller dans les couplages entre les modèles météorologiques, hydrologiques et hydrauliques ? Comment s'assurer que les résultats fournis par les modèles sont conformes à ce qui se passe sur le terrain ? Comment évaluer la capacité des modèles à prévoir des événements extrêmes d'une ampleur jamais observée ? Les méthodes d'assimilation des données en temps réel pour ajuster les modèles de simulation à la réalité terrain sont-elles suffisamment développées ? Comment enrichir les méthodes de recueil des données en temps réel ? Un des problèmes majeurs de l'hydrologie reste également de savoir déterminer les effets cumulatifs des effets locaux.

Globalement, les recherches sur les modèles hydrologiques de prévision des crues sont à poursuivre notamment en matière d'assimilation de données, de création de scénarios, d'estimation des paramètres de calage et des variables spatio-temporelles des modèles.

### **1.3.1.b La prévision sur les bassins non jaugés**

Un problème récurrent qui a été peu abordé jusqu'ici est celui des inondations générées par de fortes pluies qui se produisent en dehors des bassins instrumentés (bassins non jaugés), en général de petites dimensions, qu'ils soient ruraux ou urbains. En France, pourtant, une information en matière de prévision est fournie par la carte de vigilance émise par Météo France, en collaboration avec le SCHAPI<sup>14</sup> sous le pictogramme « pluies inondation ». Ce pictogramme a remplacé la vigilance « fortes précipitations » depuis le 5 décembre 2007. Cette information mériterait d'être complétée par une véritable prévision localisée (et non d'une simple vigilance).

Dans ce contexte, comment prévoir les crues dans les bassins non suivis par l'Etat et les collectivités territoriales (risque de ruissellement) ? Quelles approches de régionalisation ? Quelles méthodes peuvent être mises en oeuvre pour l'utilisation d'informations en provenance des bassins versants « voisins » ? Des approches permettant de combiner les informations provenant de différents modèles ? Des approches probabilistes ou statistiques multi-variées peuvent-elles être développées ? Comment mettre en place des systèmes de prévision adaptés aux bassins versants jaugés et non jaugés sur l'ensemble du territoire ?

### **1.3.1.c Passer de la crue à l'inondation**

L'amalgame est souvent fait entre ces deux concepts complémentaires. Actuellement, les SPC<sup>15</sup> et le SCHAPI ont pour mission d'élaborer des prévisions de crues, c'est-à-dire de prévoir le niveau d'eau au droit des stations hydrométriques. La prévision d'inondation consiste quant à elle à déterminer l'enveloppe des débordements de la crue ainsi que le niveau d'eau atteint, dans le temps et en tout point de la zone inondée. Actuellement, aucun service de prévision des crues ne dispose d'outil temps réel capable de réaliser cette prévision. Quelles solutions peut proposer la recherche ?

Les voies de recherche les plus courantes consistent à établir une corrélation entre un niveau d'eau au droit d'une station hydrométrique et une surface inondée : cette dernière ayant été déterminée soit par relevé d'une crue passée, soit par une modélisation

<sup>14</sup> Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations

<sup>15</sup> Service de Prévision des Crues

hydraulique. D'autres travaux s'intéressent aux analogies entre la situation courante et des situations passées (même topographie, même « histoire » des précipitations sur le passé proche de quelques heures à quelques jours, etc.). Une autre démarche consisterait, dans les zones à enjeux forts, à générer des scénarios de crues (sur une base probabiliste) et à comparer la situation courante avec le scénario le plus proche afin de quantifier le niveau d'eau prévisionnel et de lui associer les enjeux impactés.

La modélisation hydraulique est au centre du dispositif actuel de passage de la crue à l'inondation. Le développement de la modélisation numérique est de plus en plus complexe et doit s'appliquer aux inondations en ville, aux écoulements en lits composés, aux écoulements sur et derrière les ouvrages de protection et doit tenir compte de l'interaction écoulement / transport solide. Comment prévoir la dynamique des inondations en lit majeur, compte tenu de la complexité des écoulements et de la non applicabilité de modèles usuels de pertes de charge ?

### **1.3.1.d Prévision aux échéances lointaines et incertitudes**

Les cartes de vigilances actuelles (météorologiques et crues) fournissent des informations à échéance de 24h. Il existe un besoin de prévision à des échéances plus lointaines lorsque les mesures à prendre pour se protéger d'une crue nécessitent des actions longues (en particulier les évacuations massives), ou pour une mise en pré-alerte des gestionnaires.

Les incertitudes inhérentes à toute prévision augmentent avec l'échéance [41]. Pour en tenir compte, la prévision déterministe (unique) peut être remplacée par des prévisions d'ensemble (probabilistes) fournissant un ensemble de scénarios probables. C'est très prometteur pour des grands bassins soumis à des crues « lentes » (à quelques jours d'échéance), mais aussi intéressant à plus courte échéance sur des bassins « rapides », couplés à une prévision météorologique à courte échéance. Ces techniques sont employées en météorologie depuis une quinzaine d'années et se développent également en hydrologie, avec par exemple l'utilisation de plus en plus répandue de prévisions météorologiques probabilistes ou d'ensemble. Quels couplages entre modèles météorologiques et hydrologiques sont les mieux adaptés ? Cette vision probabiliste remet cependant en cause un certain nombre de pratiques car elle intègre de manière explicite la notion d'incertitude, que devront s'approprier tous les acteurs des inondations. Comment valoriser les prévisions probabilistes dans les dispositifs de vigilance, d'alerte et de gestion de crise ? Comment ces incertitudes se propagent-elles ? Comment gérer plusieurs scénarii possibles ?

### **1.3.1.e La prévision lors de la gestion de crise**

La question de la robustesse des systèmes de prévision en général (alerte, prévision de crue, d'inondation) reste entière : comment les performances des systèmes évoluent-elles lorsque les conditions d'information se dégradent pendant l'événement, en raison de pannes, de difficultés de mesures, de transmission, de communication, etc. ? Ce problème est crucial pour l'évaluation des systèmes de prévision/alerte car ces derniers sont généralement mis au point et évalués sur des données qui ont un niveau de validation/critique bien supérieur à ce qui est possible en temps réel. Une réflexion doit donc être menée sur la capacité des systèmes à s'adapter à des conditions dégradées pour s'assurer de leur intérêt pour la prise de décision durant l'événement.

### **1.3.1.f Prédiction et rupture d'ouvrage**

La mauvaise connaissance de l'état des digues a un impact direct sur les conditions de leur ruine ou de leur rupture en cas d'inondation. Les modèles de prédiction des crues et a fortiori les modèles de propagation des inondations ne prennent pas – ou rarement - en compte ce risque technologique. Des questionnements peuvent également surgir s'il faut un jour provoquer une rupture de digue pour éviter qu'une agglomération ne soit inondée : cas qui s'est déjà produit en Roumanie il y a quelques années. Comment évaluer les probabilités de rupture pour des digues de protection ? Comment prendre en compte l'état des digues dans les modèles de prédiction ?

### **1.3.1.g Prédiction et risque côtier**

Le problème de la vulnérabilité est aussi complexe en zone côtière que pour les rivières : en effet, ces zones côtières sont régulièrement attaquées et souvent de manière violente par le milieu marin. Plusieurs types d'inondations, ou de submersions, peuvent être identifiées et devraient être considérées : conjonction surcote – marée ; rupture de digues, d'ouvrages à la mer, de protections diverses (brise-lames, jetées...) ; rupture de cordons dunaires ; rupture et éboulements de falaises ; disparition de plage. Les échelles, de temps et d'espace, de suivi des ouvrages sont différentes pour chacun de ces milieux. Des moyens d'observation spécifiques doivent être développés et l'identification précise des zones littorales vulnérables doit être entreprise sur l'ensemble des côtes.

L'anticipation est parfois possible plusieurs jours à l'avance pour certains phénomènes d'inondation ou de submersion à partir de la connaissance des milieux et des phénomènes hydrométéorologiques. Le besoin d'une vigilance côtière a été identifié, et les travaux préparatoires ont été lancés en 2009. Ces travaux devraient aboutir à une vigilance opérationnelle "vagues /submersion" fin 2011. Dans ce cadre, on peut citer le projet Prévimér [42] qui a pour objectif de fournir les observations, les outils d'observation et de modélisation et les prévisions en temps réel nécessaires aux usagers des zones côtières. Le projet met à disposition cette information sur un site Internet<sup>16</sup>. Dans la lignée de ce projet, les recherches doivent se poursuivre sur la prédiction des aléas, l'identification des vulnérabilités à différentes échelles de temps ou encore sur la quantification du risque et sur les actions de communication.

### **1.3.1.h Définir des critères de choix des sites pour lesquels la prédiction des crues et des inondations est possible/nécessaire**

Les systèmes de prédiction doivent s'adapter aux sites, populations et enjeux à protéger. Il est donc nécessaire de mettre en place des outils pour l'analyse et la comparaison des critères pour justifier d'une approche de prédiction : quel type de rivières ? Dans quel milieu urbain est-ce nécessaire ? Quels types d'enjeux faut-il protéger ? Quels critères géographiques, physiques, économiques, sociaux prendre en compte ? Les inondations sont parfois très localisées comment adapter les systèmes de prédiction et les messages d'alerte aux lieux et populations concernés ?

---

<sup>16</sup> [www.previmer.org](http://www.previmer.org)

## 1.3.2 Information, vigilance, alerte, gestion de crise

Le dispositif actuel de vigilance et d'alerte semble bien considéré<sup>17</sup> par la population pour la transmission de l'information en matière de crues. Sur la base de travaux d'enquêtes et d'expérimentations de nouveaux media, la pertinence et le taux de pénétration de la communication sur la vigilance et l'alerte doivent être encore améliorés.

### 1.3.2.a Surveillance et alerte

De nombreux systèmes de surveillance locaux existent, qui s'appuient sur l'instrumentation (stations hydrométéorologiques) mais aussi sur l'individu. En tout point du territoire, il existe des agents du secteur public ou privé connaissant les lieux et capables par leurs propres observations d'établir de bons diagnostics mais qui ne sont guère exploités. Comment valoriser ce potentiel, notamment pour les bassins rapides et à quelles conditions ? D'autre part peut-on affiner le moment de l'alerte par une meilleure prise en compte des signaux faibles en période de vigilance ? Est-il préférable de disposer d'un outil approximatif mais utilisable immédiatement ou d'un système élaboré qui risque d'être en retard ? (Exemple des automates d'alerte totalement inefficaces en cinétique rapide). Comment combiner l'information en provenance des ressources humaines, implantées localement et capables de porter un diagnostic, avec des mesures et des dispositifs techniques – qui sont faillibles en situation extrême ?

En matière de barrage, il faut sans doute distinguer les grands ouvrages qui sont surveillés (en principe) et dont on peut dire qu'ils ont une probabilité extrêmement faible de rupture et les ouvrages moyens à maîtrise d'ouvrage dispersée. Pour ces derniers, leur état de santé et les conséquences de leur rupture sont-elles suffisamment étudiées et le système d'alerte correspondant est-il bien adapté dans tout le territoire concerné ?

Des études comparatives au niveau européen de l'efficacité des systèmes et des stratégies d'alerte, comme initiés dans les programmes de recherche ERA-Net-CRUE<sup>18</sup> seraient tout à fait pertinentes. Les aspects techniques, organisationnels et sociétaux pourraient être abordés au sein d'une démarche intégrée. Quels processus organisationnels de mise en alerte existent aujourd'hui ? Lesquels sont appropriés à chaque type de risque (crue lente, crue « cévenole », ...) ?

### 1.3.2.b La carte vigilance crue

A l'image de la carte de vigilance de MétéoFrance, une carte de vigilance crue est diffusée par les services du SCHAPI. Cette carte est élaborée à partir de modèles ou de critères empiriques pour les bassins versants très rapides. Elle comporte des recommandations sur les comportements à tenir suivant les différents niveaux de risque. La vigilance crue comporte des éléments précis sur l'existant : suivi de la hauteur et du débit au droit de chaque station hydrométrique, mais des éléments uniquement qualitatifs sur la prévision de niveaux d'eau. Des éléments chiffrés sont cependant fournis aux services de sécurité civile en cours d'événement.

La vigilance hydrologique fait inévitablement intervenir des notions d'incertitudes et de probabilité de franchissement de seuils, qui varient avec l'augmentation de l'échéance. Il convient donc de définir des méthodes permettant de gérer ces incertitudes pour des applications de vigilance.

---

<sup>17</sup> Enquêtes SOFRES

<sup>18</sup> Projet ERA-Net CRUE : Coordination de la Recherche sur la gestion du risque d'inondation financée dans l'Union Européenne

Quelle est la fiabilité de la carte vigilance ? Et comment améliorer cette fiabilité ? (amélioration des modèles et/ou introduction de critères empiriques) ? Quelles méthodes peuvent être mises en place pour gérer les incertitudes pour l'échéance de 24h et au-delà ? Quelles sont les échéances de prévision et les outils qui permettent d'alerter la population et gérer la crise efficacement ? Les cartes de vigilance crue montrent trois types de couleur correspondant à trois types d'information, est-ce que ces trois niveaux de couleur sont suffisants ou est-ce trop ? Quelle utilisation est-il fait de ces cartes en temps de crise ? L'information de vigilance est-elle suffisante pour que les acteurs puissent prendre les mesures nécessaires à la sauvegarde des personnes et des biens ? Des enquêtes sont à réaliser sur le niveau de compréhension et sur l'utilisation en temps réel de cette information par les acteurs des différents vecteurs médiatiques (service préfecture, vigicrue, appels informels vers communes voisines).

### 1.3.2.c Information fournie en mode déposé ou poussé

La vigilance crue calquée sur la vigilance météorologique répond au besoin de simplifier la chaîne d'alerte (annonce des crues, préfet, maires et administrés). La vigilance crue actuelle fournit une information qui est disponible pour tous au même moment et sous la même forme. Elle a pour but de rendre chacun responsable de sa sécurité. Pour cela, chacun doit faire l'effort de rechercher l'information qui est mis à sa disposition.

Ce mode de mise à disposition de l'information dit « déposé » nécessite un travail important de veille de la part de chaque individu. Le risque avéré ne se produisant que très rarement, les riverains risquent de relâcher leur vigilance.

Cette notion de vigilance dans laquelle il est nécessaire « d'aller à l'information », atteint ainsi ses limites en matière d'efficacité. Il conviendrait de la compléter par une information en mode « poussé » qui consisterait à prévenir les personnes en situation de risque potentiel, en leur fournissant l'information par des moyens de communication modernes : envoi de SMS sur téléphones portables des habitants situés dans la zone inondable, message sonore et lumineux dans les habitations... Bien que cette question relève davantage de l'ingénierie que de la recherche : peut-on définir quels moyens et quelles solutions pour un mode « poussé » qui permettent de prévenir les gens situés dans des zones à risque ?

Il y a lieu par ailleurs d'identifier de quelle information les élus ou les riverains ont besoin pour se protéger ou réagir ? et à quel moment ? Est-il pertinent d'informer plus tôt, au risque d'une plus grande incertitude ? Faut-il préférer une information plus tardive mais plus précise ? ]

En cas d'alerte, quelle est la pertinence des consignes de prévention pour la mise en sécurité des personnes et des biens ? Ces consignes sont-elles connues, respectées ? Sont-elles efficaces ? voir les travaux de Ruin [122] sur le comportement des personnes en cas de crue dans le Gard. Par exemple, il est conseillé de constituer une réserve d'eau potable chez soi et d'avoir une radio à pile pour écouter les consignes en cas de crise mais qui a réellement de l'eau potable chez lui ? Qui a une radio à pile en état de fonctionner ? etc.



### **1.3.2.d L'outil cartographique en appui à la gestion des situations de crise**

Les outils d'aide à la planification des secours sont encore peu développés en France et les services en charge de ces secours développent souvent leurs propres outils. Quels sont les outils nécessaires aux gestionnaires de crise avant et pendant la crise ?

Au-delà de la carte vigilance crue et en lien avec la gestion de crise, comment produire des cartes de risques en temps réel, associant les prévisions de l'aléa mais aussi les enjeux et les capacités d'action (voies d'accès, hébergements, ...) ?

Il serait intéressant de valider l'utilité d'outils de modélisation des pertes humaines ou des dommages en cas d'inondation. De même, les modèles simulant la vulnérabilité des réseaux se développent. Ils doivent être confirmés.

Finalement, quelle est l'utilité réelle de ces outils en temps de crise ? Notamment si l'on note qu'en réalité, malgré la mise en place de SIG complexe, la gestion de crise se fait le plus souvent à partir de cartes papier A0...(Il serait intéressant de savoir pourquoi).

## **2. Faire avancer les connaissances sur la vulnérabilité et la résilience et sur l'adaptation aux « territoires » des politiques de gestion des inondations**

La notion de risque, conçue comme le croisement d'un aléa et d'un enjeu affecté d'une vulnérabilité, a donné lieu, dans les années récentes, à de nombreux travaux sur la vulnérabilité perçue comme découlant de l'existence de l'aléa. C'est sans doute réduire beaucoup les enjeux que de ne les concevoir que comme associés à un aléa, soumis à lui. En ne retenant que la fragilité d'un enjeu vis à vis de l'aléa qui la révèle, l'enjeu est vu comme une entité isolée ; le rôle de son intégration dans des systèmes, des réseaux économiques et humains, dans un environnement territorial – y compris l'environnement administratif et organisationnel en charge de la gestion des risques - , a toutes chances d'être minimisé voire ignoré. Ce faisant, on néglige aussi toutes ses interférences possibles dans les processus post-catastrophe, notamment ce qui concerne, au-delà de l'atteinte aux enjeux, le « retour à la normale ». Celui-ci s'opère plus ou moins bien, on dira que le système est plus ou moins « résilient », selon l'enjeu mais aussi selon l'environnement économique et social auquel il contribue et dans lequel il est plongé. Les notions de vulnérabilité et de résilience sont ainsi associées et complémentaires ; elles doivent être simultanément étudiées [43-45]

Il s'agit ainsi désormais :

1) de développer des connaissances sur la vulnérabilité en relation avec la vie des territoires, d'analyser les territoires en fonction de leurs susceptibilités à subir des perturbations à l'occasion des inondations et de leur capacité à se remettre de celles-ci, bref d'étudier le couple vulnérabilité / résilience.

2) d'améliorer l'articulation entre les politiques de gestion des inondations et celles de développement des territoires, en tenant compte de leurs particularités organisationnelles, économiques, sociales.

3) de tirer les leçons des inondations vécues en mettant en place les conditions d'un véritable « retour d'expérience ».

### **2.1 Faire avancer les connaissances sur le couple vulnérabilité/résilience en relation avec la vie des territoires.**

Il s'agit d'analyser la vie des territoires, notamment sous l'angle de leurs enjeux et de leurs projets, c'est-à-dire vis à vis de ce qui motive et donne sens aux investissements et aux stratégies de leurs acteurs. Il s'agit aussi d'analyser les territoires en fonction de leur susceptibilité à subir des perturbations à l'occasion des inondations et à se remettre de celles-ci.

La vulnérabilité est une préoccupation majeure des décideurs et politiques : du point de vue de l'évaluation économique, il semble en effet qu'elle continue d'augmenter malgré l'ensemble des actions mises en place.

La vulnérabilité est d'abord considérée au travers des enjeux plus ou moins sensibles qu'il faut protéger en priorité des inondations [45], l'objectif étant de déterminer des

facteurs de vulnérabilité, d'analyser les éléments exposés et leur capacité d'endommagement face à une inondation. Dans cette analyse, l'estimation des enjeux est effectuée sur la base des pertes et des conséquences potentielles.

Dans des études récentes [44, 46-49], le concept de vulnérabilité est élargi : l'analyse des enjeux sur un territoire est insérée dans celle des forces et des faiblesses de l'organisation et du fonctionnement de ce territoire. Il s'agit de comprendre comment un territoire fonctionne, comment il réagit face à une inondation, comment il est perturbé puis comment il se remet. Cette notion touche à la vulnérabilité des enjeux sociaux, économiques, humains et structurels (transport, réseaux) mais elle est liée également à la capacité d'un territoire, des collectifs et des systèmes à faire face, à survivre, à répondre et à recouvrer leurs fonctions.

Identifier les éléments vulnérables d'un territoire au travers des enjeux et des projets qu'il porte, permet ainsi d'identifier les points de rupture, les points de blocage et les éléments en situation instable que les inondations pourront perturber. Plus généralement apparaît l'intérêt d'analyser et de mieux comprendre les dommages potentiels et leurs conséquences sur le territoire concerné via une analyse plus globale des causes d'instabilités et de vulnérabilités susceptibles d'affecter le fonctionnement, l'organisation et les dynamiques de ce territoire. Effectuer cette analyse, c'est appréhender la notion de résilience -celle-ci pouvant évoquer indifféremment la capacité d'un système à recouvrer un état fonctionnel à la suite d'une perturbation, d'un choc ou d'un stress, sans que soient transformées fondamentalement ses structures ou ses relations à son environnement ; ou bien sa capacité à rester fonctionnel après endommagement -.

La compréhension et l'étude de la vulnérabilité, de la résilience et de leurs relations sont au centre de ces analyses et sont abordées selon trois axes principaux :

1/ Comment évaluer la vulnérabilité d'un territoire ? 2/ Comment approfondir la connaissance du couple vulnérabilité/résilience ? 3/ Comment estimer la vulnérabilité future des populations et des territoires ?

## **2.1.1 Evaluation de la vulnérabilité d'un territoire**

### **2.1.1.a Identification, hiérarchisation des enjeux**

Il s'agit tout d'abord d'analyser les différents dispositifs qui structurent un territoire, sous l'angle de leur fragilité/robustesse afin de définir les enjeux à « protéger en priorité » c'est-à-dire analyser « ce qui est important » et surtout ce à quoi les individus, les sociétés accordent de l'importance, impliquant ainsi la notion de représentations sociales des « enjeux à protéger en priorité » [48]. Quels sont les types d'enjeux à prendre en compte : économiques, sociaux, structurels ? Quelles sont leurs interdépendances ? Comment les évaluer ?

Dans une société nécessairement hétérogène, cette phase d'identification et de hiérarchisation des enjeux est très délicate, qu'il s'agisse d'objectiver la mesure de « l'importance d'un enjeu » ou d'établir des critères de choix, mais également de prendre en compte simultanément des points de vue divergents et des conflits d'intérêts .

### **2.1.1.b Les dommages**

#### ***les dommages directs et indirects***

Les dommages potentiels dus aux inondations sont de deux ordres : les dommages directs et indirects. Les dommages directs, dommages matériels sur des enjeux statiques clairement identifiés ou pertes d'intégrité physique, sont les plus visibles. Les dommages indirects, moins immédiatement apparents, concernent notamment les impacts sur la santé physique et mentale des victimes ou encore les atteintes aux liens sociaux ou aux réseaux de service comme les réseaux de transport et d'eau potable, au patrimoine culturel. L'identification et la caractérisation des dommages renvoient à une série de questions largement ouvertes. Comment caractériser ces dommages ? Comment estimer les dommages « immatériels » ? Quels sont les dommages sur la vie d'une société et sur la vie quotidienne ? Comment les prendre tous en compte ? Comment estimer les dommages sur le long terme ? Quels sont les impacts et les dommages les plus durables sur les populations ? Au-delà des dommages, faut-il prendre en considération les effets positifs des inondations, en terme d'activité économique apportée par la prévention, de ressources injectées au moment de la reconstruction, de bénéfices liés à l'installation des activités économiques, par exemple, en zone inondable ?

#### ***La vulnérabilité des réseaux et des organisations***

La vulnérabilité la plus visible est d'ordre physique (cf. dommages directs) et humain. Elle porte principalement sur les enjeux statiques (bâti, voirie, etc.) mais la vulnérabilité d'une société provient aussi de celle des réseaux qui la composent et des modes d'organisations.

Les besoins de recherche concernent ces différents aspects, en particulier ceux permettant d'approcher la vulnérabilité structurelle : comment estimer la vulnérabilité des réseaux d'électricité, d'eau potable ou encore des accès routiers ?

Ils découlent également des multiples formes de vulnérabilité provenant de ce que l'organisation entre les différents acteurs de la gestion du risque peut être très complexe et faire appel à des relations de pouvoir, de coordination et de confiance entre les différents acteurs : Quelle démarche d'analyse mettre en place pour saisir cette complexité, quel que soit le territoire étudié ? Quelle est la vulnérabilité propre des différentes organisations présentes sur le territoire ? Quels sont les blocages ou les coopérations qui aggravent ou réduisent la vulnérabilité des organisations ? Quelle vulnérabilité est liée à la chaîne de décision, aux décisions mêmes et aux choix de gestion ? Quels sont les impacts sur la population de la non-accessibilité aux points stratégiques d'un territoire ?

### **2.1.1.c La vulnérabilité sociale**

La demande des politiques publiques auprès des sciences sociales, pour définir et caractériser la vulnérabilité des personnes qu'elles doivent protéger, persiste à rendre prioritaire la question de la vulnérabilité sociale, voire des conditions sociales de vulnérabilité. Cette question est d'autant plus importante pour les gestionnaires qu'évaluer la vulnérabilité sociale des populations à risque permet de définir des modes opératoires de gestion de crise : caractérisation des zones à risque pour la vie des personnes, scénarios de crise avec nombre de victimes, procédures d'intervention.

Comment mettre au point un cadre opérationnel d'analyses et de méthodes pour définir les personnes et les groupes vulnérables dont il faut s'occuper en priorité ? Quels sont les facteurs de vulnérabilité sociale ? Qui sont les groupes et les individus vulnérables [50] ? Comment la population compose-t-elle avec l'existant pour réduire sa vulnérabilité ? Quels

liens sociaux, quelles solidarités entrent en jeu dans les processus de résilience ? Par ailleurs comment appréhender la capacité d'adaptation des populations à risque ? (c'est-à-dire leur capacité à innover, à accepter des modifications, face aux transformations imposées par l'inondation).

Afin d'accroître la culture et la conscience du risque des populations à risque, les politiques publiques mettent en oeuvre des actions d'information, de communication et d'éducation au risque. La mesure et l'évaluation de l'efficacité de ces actions en termes de réduction de la vulnérabilité des populations font questions. Par exemple, la réorganisation récente des dispositifs d'information (IAL<sup>19</sup>, notamment) invite à repenser la question de l'influence de l'information sur les comportements : être informé, est-ce être moins vulnérable ? Il serait également nécessaire de creuser la part de l'information « officieuse » et de son impact : les canaux informels influencent-ils les représentations du risque et le passage à l'action ? Quel impact ont-ils dans l'exposition au risque ou dans sa gestion ?

### **2.1.1.d La vulnérabilité d'un territoire**

#### ***L'échelle du territoire***

Au-delà de l'analyse de la vulnérabilité des populations, des réseaux et des organisations, le territoire peut également être analysé au regard des éléments essentiels qui le composent. Ces réflexions amènent aux questions concernant les atteintes au fonctionnement d'un territoire vu comme un ensemble organisé de fonctionnalités interdépendantes : Quelles sont les « fonctions vitales » du territoire ? Comment identifier la vulnérabilité à l'échelle du territoire tenant compte de l'ensemble des enjeux ? Comment, à partir de l'analyse multicritère de la vulnérabilité, dégager les points faibles d'un territoire ? Quels sont les éléments qui provoquent les effets « domino », qui propagent la vulnérabilité ? Comment analyser les éléments vulnérables qui font passer de l'urgence à la crise ?

Ces réflexions amènent également à la problématique de l'analyse discriminante de la vulnérabilité entre territoires : quels sont les origines et les moteurs des différents types de vulnérabilité ? Pourquoi les populations, les réseaux, les organisations sont-ils plus ou moins vulnérables selon les territoires ? Quelles spécificités des territoires déterminent une plus ou moins grande vulnérabilité ?

Réfléchir à l'échelle du territoire peut aussi permettre d'appréhender de manière historique et prospective les processus de production du risque : comment se fabrique le risque ? Comment un territoire devient-il « à risque » ? Par exemple, quels changements, quelles évolutions peuvent être à l'origine de la vulnérabilité accrue d'une territoire ? Quel processus historique, culturel et social a conduit à cette situation ? En particulier, qu'est-ce qui a mené à l'aggravation des vulnérabilités ?

Enfin, on peut aussi se demander ce que la compréhension de la vulnérabilité apporte aux gestionnaires du risque sur le fond (Quelles types d'approches peut on développer en fonction du type d'enjeu ? Comprendre la vulnérabilité peut-il permettre d'adapter les politiques publiques du risque, d'optimiser l'utilisation des différents types de mesures de gestion ? Comment l'analyse de la vulnérabilité ouvre-t-elle de nouvelles perspectives à la gestion du risque ?) comme sur la forme (Les connaissances sur la vulnérabilité sont-elles

---

<sup>19</sup> Information Acquéreur Locataire – Loi du 30 juillet 2003

mobilisables, telles quelles, par les gestionnaires et si oui, est-ce qu'elles ouvrent de nouvelles perspectives ?).

### ***L'élaboration des diagnostics de vulnérabilité***

Très concrètement, des études de vulnérabilité sont régulièrement demandées par les collectivités territoriales et des diagnostics de vulnérabilité sont lancés par certains syndicats de bassin à l'échelle de leur territoire. La chaîne de prévention étant morcelée et les acteurs multiples (PPR par l'Etat, PCS par les communes, PAPI par les structures de bassin-versant) l'élaboration de ces diagnostics renvoie à un questionnement multiple concernant le fonds méthodologique mobilisable et les opérateurs à même de le mettre en œuvre : par qui et quand ces diagnostics doivent-ils être effectués et mis à jour ? Comment mettre en œuvre un outil de diagnostic local et partagé de la vulnérabilité et du risque qui définirait, en concertation avec les populations les enjeux à prendre en considération, les objectifs à atteindre en termes de prévention et de protection et les moyens les plus efficaces d'y parvenir ? A quelles échelles -maisons, quartiers, agglomérations ou même départements et régions- ces travaux doivent ils être engagés en fonction du type d'objectifs de prévention et de protection ? Comment construire ces objectifs ?

La recherche peut également et dans cette perspective réfléchir à des bilans de vulnérabilité plus qu'à des études de vulnérabilité qui ont souvent une portée assez restrictive et une connotation plutôt négative. Le bilan de vulnérabilité évalue la vulnérabilité d'un territoire mais aussi ses capacités de résistance et de résilience. Ceci permettrait de mieux communiquer sur la vulnérabilité et sa dualité en montrant qu'un territoire a certes des points faibles mais aussi des points forts à valoriser. De nombreux développements restent nécessaires pour élaborer et mettre à disposition les méthodologies et les outils à mettre en œuvre pour aborder de tels bilans.

### ***La modélisation de la vulnérabilité***

Bien que le concept de vulnérabilité soit encore à approfondir, de nombreux travaux émergent et proposent des méthodologies concrètes d'analyse de vulnérabilité d'un territoire. Comment valoriser ce qui existe déjà pour le rendre opérationnel ? Est-il possible de proposer des méthodologies transférables / reproductibles ? Comment mettre au point des modèles de vulnérabilité ? Quels critères, quels outils et quelles données sont nécessaires à cette modélisation ? Quels indicateurs retenir ?

L'analyse de la vulnérabilité comportant toujours une part d'autodiagnostic, quels sont les besoins des gestionnaires du risque en termes d'analyse de la vulnérabilité ? Sont-ce des modèles simples et adaptables (peu d'indicateurs reproductibles avec expertise locale et autodiagnostic) ou au contraire des modèles plus complexes, plus exhaustifs quitte à être plus chers et plus lourds à mettre en place ?

Quelle utilisation de ces modèles de vulnérabilité pour la décision et pour les choix de gestion du risque ? Quel pas de temps et quelle échelle pour ces modélisations ? Comment modéliser l'ensemble des formes de vulnérabilité (modélisation intégrée ?) et comment tenir compte de l'ensemble des points de vue disciplinaires (sociologie, géographie, économie, sciences de l'ingénieur, etc.) ?

## **2.1.2 Relation vulnérabilité/résilience**

Alors que la vulnérabilité d'un territoire représente sa fragilité par rapport à des perturbations, on peut définir sa résilience comme l'ensemble de ses capacités à continuer de « fonctionner » et/ou à retrouver un état d'équilibre, à la suite de ces perturbations. Les notions de vulnérabilité et de résilience sont complémentaires sans être symétriques, le

retour à l'équilibre ne consistant pas nécessairement à revenir exactement à l'état antérieur à la perturbation. Dans le pire des cas, on trouvera des situations où tel territoire (telle maison, tel quartier, telle entreprise, organisation, administration, etc.) « ne se remet jamais vraiment » ; dans le meilleur des cas, le nouvel équilibre, tenant compte des leçons de l'épreuve, est plus stable que le précédent. La réflexion sur la résilience a besoin d'être développée et approfondie afin d'interroger les conditions favorables à une résilience réussie (conditions économiques, sociales, organisationnelles), mais aussi afin de définir quel type de retour à l'équilibre est possible ou souhaitable en fonction du contexte. Pour aller plus loin, la question se pose également d'analyser, *ex ante*, quels sont les paramètres qui permettent de définir a priori les capacités de résilience d'un territoire et de quelle manière les améliorer [43].

Ces réflexions renvoient à l'analyse :

- des comportements et des capacités individuels : Quelles sont les capacités individuelles pour gérer, anticiper, résister, et faire face à un événement inondation et à se remettre du choc de l'inondation ? Reprenant la distinction entre résilience et adaptation, comment les individus se remettent-ils d'une inondation ? Comment s'adaptent-ils ? Peuvent-ils s'adapter, réagir et se protéger ? Ont-ils les moyens d'anticiper la crise et de l'appréhender ? Comment vivent-ils les pertes dues aux inondations ?
- des capacités des systèmes : Comment réagissent les groupes et les systèmes territoriaux ?
- mais aussi à celle des politiques publiques vis à vis de leur aptitude à favoriser le développement de la résilience : Quelles capacités d'anticipation, de prévision de l'événement et de ses conséquences les politiques publiques créent-elles ou renforcent-elles ? A contrario, quels dysfonctionnements, quelles vulnérabilités nouvelles les politiques publiques sont-elles susceptibles d'induire, par leurs objectifs de départ ou leur mise en œuvre ?

Ces travaux doivent intégrer et permettre de progresser sur l'étude des relations multiformes entre vulnérabilité et résilience : quelles sont les relations et les interdépendances entre la vulnérabilité - en tant qu'incapacité à faire face ou ensemble de dispositions faisant défaut pour faire face aux perturbations - et la capacité de résilience ?

De plus, la dimension temporelle et la mémoire des systèmes doivent être pris en compte : comment, sur le long-terme, les territoires se reconstruisent-ils ? Quel nouvel équilibre atteignent-ils ou devraient-ils atteindre ? Quel apprentissage de l'événement les territoires sont ils susceptibles d'effectuer ?

### 2.1.3 Etudes prospectives de vulnérabilité

Au-delà de la vulnérabilité existante, il est important de comprendre et d'anticiper l'évolution de la vulnérabilité à l'horizon de 30 ans ou 50 ans. Pour ce faire, des approches prospectives du risque inondation doivent être développées. La France est en retard sur ce type d'étude, difficile certes, mais qui ont également leur utilité. Pour mieux connaître la cartographie dynamique du risque d'inondation à terme plus ou moins lointain (où seront les territoires vulnérables aux inondations dans 20 ou 30 ans ?) le besoin général est d'abord celui du développement des méthodologies pour l'évaluation de la vulnérabilité future des territoires et des sociétés, qui prennent en compte de manière pertinente le changement global, c'est à dire non seulement le réchauffement climatique mais également les évolutions socio-économiques (démographie, vieillissement de la population, évolution des modes de consommation touristiques, nouvelles vulnérabilités politiques, économiques et sociales, migration, etc ?) et leurs interrelations. Ce besoin concerne notamment

l'élaboration de scénarios pertinents à partir des connaissances existantes sur les différentes formes de vulnérabilités, les capacités d'adaptation et de résilience, et leurs évolutions, ainsi que la définition et l'acquisition des données nécessaires.

Un élément de vulnérabilité fondamentale est le foncier. Les communes vulnérables sont, entre autres, celles qui ont peu de réserves foncières et qui perçoivent toute contrainte préventive comme un obstacle au développement. : Comment analyser les enjeux fonciers et les réserves foncières des communes ? Comment l'arbitrage entre les contraintes foncières et celles de la gestion du risque d'inondation est-il rendu dans de tels contextes ? De quels degrés de liberté disposent les élus pour « décider » dans des espaces où s'affrontent les enjeux ?

Ces questions récurrentes sur les relations entre les aspects fonciers et la gestion du risque d'inondation auront également leur traduction dans une approche prospective : Quels sont les impacts à long terme des conflits entre objectifs de développement et contraintes liées à la gestion du risque ?

## **2.2 L'adaptation aux territoires des politiques de gestion des inondations**

Concevoir la vulnérabilité et la résilience à l'échelle d'un territoire amène à intégrer le risque dans les autres politiques publiques ressortissant à cette échelle, telles que l'aménagement et le développement socio-économique du territoire. Cela amène également à s'interroger sur les modalités de prise en compte de la population et sur les moyens de l'impliquer. Penser une gestion du risque partagée et intégrée invite par ailleurs à comprendre comment une telle approche peut contribuer à redistribuer les responsabilités entre les différents acteurs concernés par la gestion du risque.

La recherche pourrait aborder l'ensemble des questions qui touchent à l'adaptation aux territoires des politiques de gestion des inondations et qui seront déclinées sous les aspects suivants :

- **Comment mieux articuler les politiques de gestion du risque avec les autres politiques territoriales ?** L'enjeu est ici d'intégrer l'approche du risque dans une vision plus globale et diversifiée du territoire et de sa vie quotidienne, en termes de ressources et de contraintes notamment, qui peut être celle des différents acteurs, habitants, gestionnaires ou autres, de ce territoire.
- **Comment rendre cohérentes les missions de l'Etat et des collectivités territoriales** mais aussi des acteurs du territoire (citoyens, acteurs économiques) ? La décentralisation (acte II de 2003[51]) ainsi que le récent projet de loi pour la réforme des collectivités amènent en effet à reposer la question de la répartition des missions de l'Etat et des collectivités territoriales pour le traitement du risque d'inondation.
- **Quelles représentations les différents acteurs de la gestion du risque se font-ils de celui-ci et quelles sont leurs logiques d'actions ?** Cette approche par les **logiques d'action** s'articule autour de la notion de « représentation » qui n'induit pas de clivage entre ceux qui seraient censés reconnaître le risque et ceux qui ne le percevraient pas ; elle permet de situer les différences de comportement des acteurs au niveau de leurs visions du monde et de leurs expériences singulières des aléas d'inondation.



- **Comment mettre au point un mode de concertation avec la population qui convienne à tous ?** Interroger la notion de « concertation » plutôt que celle de « participation » permet d'ouvrir à l'étude des dynamiques sociales au-delà de la recherche de consensus ou de compromis, de poser la question des conditions sociales d'efficacité du jeu de la concertation ainsi que celle des enjeux stratégiques qui sont portés dans les instances de concertation.
- **Quels impacts les nouveaux partages de missions et de rôles dans la gestion du risque ont-ils sur le partage des responsabilités ? Et, corollairement en termes de gestion, sur le partage des coûts, notamment d'investissement et de maintenance des protections structurelles, des dispositifs de compensation, etc...**

### **2.2.1 Articulation et cohérence des politiques de gestion du risque et des politiques d'aménagement du territoire**

Il s'agit ici d'intégrer la gestion du risque dans une réflexion plus large sur le territoire.

Par exemple, la réflexion pourra porter sur l'intégration effective du risque lors de la conception du PLU<sup>20</sup> et non a posteriori avec le PPR, sur les possibilités et les contraintes d'une élaboration conjointe, sur la compatibilité des délais de réalisation des PPR et PLU. Cette réflexion permettrait de comprendre en quoi la gestion du risque Inondation constitue le contexte, voire le prétexte d'un certain nombre d'autres démarches locales. Il est par exemple intéressant et utile d'analyser comment la valorisation du risque par l'attribution de fonctions de détente et de loisirs à des zones inondables, permet de renouveler la gestion de ces zones.

Plus généralement, la recherche pourrait ainsi contribuer à mieux comprendre pourquoi le risque inondation est peu intégré aux autres politiques d'aménagement comme le PLU, le SCOT<sup>21</sup> ou l'agenda 21<sup>22</sup>, à analyser les raisons de ce décalage et à mieux identifier les conditions de la nécessaire mise en cohérence de ces différents outils. Ces démarches pourraient également s'intéresser aux processus et procédures attachées à d'autres risques (technologiques notamment) et analyser le profit éventuel à en tirer.

Le PPRI est un outil particulier qui permet l'estimation et l'inscription du risque inondation sur un territoire. Tout en reprenant les questions récurrentes concernant la bonne articulation avec les collectivités territoriales et leurs élus dans cette phase gérée par l'Etat, il convient de s'interroger sur les possibilités d'y valoriser toutes les connaissances locales du territoire. Celles-ci, acquises au prix de méthodes spécifiques et parfois complexes (enquêtes sociologiques, géohistoire, analyse des vulnérabilités...) pourraient ainsi contribuer, par une meilleure articulation de la gestion du risque avec les autres dimensions de la gestion du territoire, à une meilleure appréhension du risque inondation. Les questions soulevées concernent l'élaboration de méthodologies pour exploiter de manière cohérente l'ensemble de ces connaissances. Elles concernent également l'économie globale de la mise en œuvre de ces méthodologies : comment concilier des moyens d'étude limités, des savoirs faire peu répandus au sein des bureaux d'études, des

---

<sup>20</sup> Plan Local d'Urbanisme

<sup>21</sup> Schéma de Cohérence Territorial

<sup>22</sup> Plan d'action en faveur du développement durable

services peu réceptifs à ces méthodes avec cette nécessité de produire une connaissance « neuve » sur un territoire ?

Ce type de travaux existe déjà sur de nombreux territoires. Faire un bilan de cet existant et en tirer les enseignements génériques servirait non seulement à conforter la pertinence mais aussi à faire évoluer les pratiques. Cela contribuerait à éclairer la manière dont la connaissance du territoire peut être intégrée dans une « stratégie locale de prévention » que la circulaire de juillet 2007 (dite circulaire concertation) et la directive inondations recommandent.

Les questionnements concernant la prise en compte des risques dans les autres politiques publiques renvoient par ailleurs à d'autres modèles dont certains existent à l'étranger. L'analyse des expériences de nos voisins européens et des comparaisons internationales seraient utiles.

## **2.2.2 Articulation et cohérence entre les missions de l'Etat, des collectivités et des autres acteurs**

### **2.2.2.a L'articulation entre les missions de l'Etat et des collectivités territoriales**

En dépit des modifications apportées par la décentralisation et le projet de réforme des collectivités, l'état, responsable de l'information sur l'existence du risque et de l'estimation de ce risque, joue un rôle important dans sa prévention. Les collectivités territoriales, en charge de l'aménagement du territoire, de l'urbanisation et de la maîtrise des sols, doivent également tenir compte du risque d'inondation, et ce, à différentes échelles : commune, intercommunalité, département, région. De plus, le récent rapport du Conseil général des Ponts et Chaussées intitulé « Le jeu des acteurs locaux de la prévention des risques : vers un nouveau partage des responsabilités » repose aussi avec force et en des termes inédits, la question de la répartition des rôles entre l'Etat et les collectivités en matière de prévention, et tout particulièrement autour de l'outil PPR.

Les pistes à étudier sont nombreuses pour analyser l'état et éclairer les perspectives d'évolutions de cette articulation, très importante pour la prise en compte de l'ensemble de la chaîne du risque : comment s'organisent les collaborations entre les différents niveaux territoriaux ? Comment évoluent-elles ? Quel est le poids de l'histoire dans ces collaborations ? Quelle place la décentralisation laisse-t-elle aux gestions locales du risque d'inondation ? Faut-il faire évoluer ou redéfinir les missions de chacun en matière de risque ?

Il reste également pertinent de s'interroger sur les moyens de renforcer et de mieux structurer le partenariat Etat / collectivités territoriales / acteurs intermédiaires dont assurances / citoyens avec ses volets politiques, juridiques et réglementaires (par exemple, à travers les conditions d'éligibilité au fonds Barnier et ses diverses affectations, et plus généralement le financement des mesures de réduction de la vulnérabilité du bâti).

### **2.2.2.b Echelles de gestion du risque et échelles d'analyse**

Au-delà de la répartition des missions entre l'Etat et les collectivités, se pose également une question méthodologique : à quelle échelle étudier les politiques publiques et leurs effets ? Entre l'échelle communale/locale et l'échelle nationale, largement privilégiées, les échelons intermédiaires et leur articulation sont parfois négligés. Quelles

échelles d'analyse retenir ? Quel est le possible parti-pris que suppose le choix d'une échelle plutôt que d'une autre ?

La recherche de l'échelon pertinent de gestion des risques traverse les politiques publiques du risque depuis leur début : échelle administrative (communale, intercommunale) ou échelle des phénomènes (linéaire fluvial, bassin versant) ? Une des difficultés tient précisément à la dissociation entre ces différents maillages. Longtemps présentée comme un idéal, l'échelle du bassin versant soulève des difficultés, liées notamment à la superposition de compétences sur un même espace et au manque de capacité de décision des instances intervenant à cette échelle, qui conduisent à reposer la question de sa pertinence. Une intercommunalité, qui dispose de réelles compétences d'aménagement, de solutions alternatives en termes de développement territorial et, à son échelle, d'espace constructible hors zone inondable, ne peut-elle pas, par exemple, constituer un échelon crédible de gestion du risque d'inondation ? Cet exemple illustre la problématique du choix des échelles pertinentes en termes de gestion, qui implique nécessairement celle de l'évaluation des impacts des changements d'échelle envisageables, à la fois en termes de responsabilités et en termes d'appropriation du risque et d'efficacité de l'action.

La question des échelles entraîne aussi celle de l'articulation entre plusieurs niveaux de gestion. Très présente dans le domaine des risques technologiques (la Directive Seveso [52] date de 1982), l'Union Européenne s'intéresse progressivement aux risques naturels, et aux inondations en priorité, à la suite des grandes crues qui ont touché l'Europe centrale en 2002 et 2005. Avec des outils disparates (éco-conditionnalité des subventions dans le cadre de la PAC<sup>23</sup> ; aide au retour à la normale des secteurs vitaux - santé, éducation, eau, énergie, transports, télécommunications - après catastrophe dans le cadre du Fonds de solidarité ; encadrement législatif avec la Directive inondations, etc.), qui ont cependant vocation à s'intégrer dans des stratégies communautaires de prévention des risques naturels [132] et d'adaptation au changement climatique [133], l'Union Européenne prend une place de plus en plus importante et l'évaluation de son impact sur les politiques publiques nationales constitue une question importante. En cascade, l'étude de l'action de l'Union Européenne engendre toute une réflexion sur les changements de paradigme produits chemin faisant, notamment d'une approche souvent « aléa centrée » vers une approche intégrant tous les aspects de la gestion des risques, comme sur la définition des compétences et des responsabilités à tous les niveaux de gestion des risques. On insistera à nouveau sur l'intérêt de l'analyse des situations dans d'autres pays et des comparaisons internationales, notamment intra-communautaires, pour comprendre les logiques et les modalités de mise en œuvre des différentes politiques et pour anticiper ou accompagner les changements.

### **2.2.2.c Les dynamiques intermédiaires de l'action publique sur les risques : acteurs, stratégies, enjeux**

Outre l'Etat et les collectivités territoriales, d'autres acteurs dits « intermédiaires » agissent sur le risque et interviennent dans l'appropriation, par les citoyens, du risque et des actions mises en œuvre. La compréhension de leurs relations avec les autres acteurs, notamment les autorités publiques, et de leur rôle dans la gestion du risque doit être approfondie.

---

<sup>23</sup> Politique Agricole Commune

La notion de « dynamique intermédiaire » a fait son apparition au début des années 2000 dans le champ de l'analyse de l'action publique pour désigner « un espace à explorer entre les prérogatives des uns et les réactions des autres, une zone de redéfinition des pouvoirs entre la puissance normative centralisée et les foyers d'initiative locaux et de contestation, un maillon manquant entre le haut et le bas » [53]. Cette « dynamique » peut ainsi être conflictuelle (une action publique contestée, objet de revendications), relationnelle (reposant sur la nécessaire association, l'adaptation aux contextes locaux mais cadré par l'acteur public) ou interactive (négociée, co-produite). Dans cet « espace intermédiaire », trois entrées sont possibles : par les acteurs (leur mission, métier, rôle, stratégies), par les territoires (scènes locales, secteurs d'activités, zones géographiques, etc.) et par les dispositifs (plans, instruments d'action, textes législatifs, actes administratifs, etc.).

Très peu de travaux portent par exemple sur le rôle joué par les assureurs, les experts en assurance, les notaires, les lotisseurs, les promoteurs, les agents immobiliers et les géomètres experts dans l'information préventive, la perception et la représentation des risques. Il convient, dans cette optique, d'ouvrir ou d'amplifier les travaux visant plus généralement les questions suivantes : quels rôles les acteurs intermédiaires jouent-ils ou pourraient-ils jouer, et dans quelles conditions, dans la transmission de l'information sur les risques ? Quelle contribution peuvent-ils apporter à l'appropriation par les acteurs locaux des nouveaux outils (exemple : l'EPRI<sup>24</sup>) élaborés pour la mise en œuvre en France de la directive inondation ? Quelles représentations contribuent-ils à construire ? Quel rôle jouent-ils, plus ou moins directement, au moment de la révision des documents d'urbanisme (PLU) ? Comment leur travail s'articule-t-il avec les missions de l'action publique ?

### 2.2.3 Les représentations des acteurs et les logiques d'actions

Populations victimes (ou bénéficiaires), acteurs politiques aux différentes échelles de représentation, gestionnaires techniques et administratifs, promoteurs immobiliers, assureurs, etc., les acteurs de la gestion des inondations obéissent à des logiques d'action qui parfois s'opposent, parfois se complètent, et ils ont souvent du mal à dialoguer et à collaborer. Peut-on réduire la part d'irréductibilité dans les différences entre les logiques d'action, en les analysant et en les comprenant mieux ?

On peut s'interroger en premier lieu sur le fait que la notion de « perception » du risque soit une clé pertinente pour accéder à l'analyse de ces différences. L'utilisation de cette notion implique presque systématiquement, mais de façon implicite, une conception objectiviste ou « réaliste » du risque. C'est parce que le risque relèverait de l'ordre du réel, de l'objectal, que l'on pourrait le « percevoir », comme on perçoit une chaise ou un stylo.

Or le terme « risque » désigne quelque chose d'intangible, et renvoie davantage à une catégorie de pensée technico-administrative, ou plus largement à l'expression d'une possible catastrophe : le risque est, d'une certaine façon, la catastrophe non encore advenue, entité qui nécessite un minimum de projection mentale, individuelle ou collective. Pour cette raison précisément, il est fréquent que la définition même du risque dans le monde gestionnaire fasse problème, de manière temporaire ou plus durable, et représente en soi un enjeu important.

---

<sup>24</sup> EPRI : Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation

De nombreux travaux passionnants ont été conduits autour de l'idée que la « mise en risque » [54] est une façon parmi d'autres de configurer un problème public. « Parmi d'autres » signifie qu'il arrive que le problème en question prenne une autre forme, ou pas de forme du tout. Il serait intéressant de s'intéresser sous cet angle aux questions d'inondation.

De plus, la moindre enquête qualitative auprès de riverains montre que la catégorie « risque » n'est pas pertinente, la plupart du temps, pour désigner leurs modes pratiques et symboliques de rapport à un danger potentiel. Comment, dès lors, parler de « perception du risque » chez un individu si la catégorie de « risque » n'est pas pertinente pour lui?

In fine, la notion de représentation semble plus appropriée ; elle ne repose pas sur un clivage entre ceux qui reconnaîtraient le risque et ceux qui ne le percevraient pas, mais situe les différences au niveau des visions du monde, des logiques des acteurs resitués dans leur environnement (familial, économique, institutionnel, naturel, etc.) et en référence à une expérience singulière des aléas inondations.

### **2.2.3.a. Visions réglementaires du risque et risques des « non-dits réglementaires »**

Les visions du risque véhiculées dans les documents administratifs et les réglementations sont assorties de visées de gestion. Or on note souvent un hiatus entre les visions/injonctions dites d'intérêt « général » portées par les politiques publiques, les visions/intérêts relevant des enjeux locaux de gestion du territoire et les visions/formes de la gestion individuelle du risque.

Il est utile, pour mieux comprendre les ressorts et les modalités de l'action publique, d'analyser ce hiatus, en le déclinant sous différentes formes : quels sont les « non-dits » de la réglementation et quels effets produisent-ils ? En particulier, sur quels présupposés reposent les politiques publiques, notamment en termes d'acceptabilité sociale et d'économique du risque ? Quelles représentations sociales des risques les injonctions réglementaires (participer à la décision ; informer pour réduire la vulnérabilité ; faire face ; responsabilité individuelle) participent-elles à forger ? Cette question est particulièrement importante en ce qui concerne les responsabilités, individuelles comme collectives. Les travaux restent rares dans ce domaine.

### **2.2.3.b représentations technico-administratives et production du risque**

L'outil cartographique et les autres modes de représentations du risque, comme de ses composantes : aléa, enjeux...utilisant des cartes, constituent un axe privilégié des grandes questions à explorer. La carte a en particulier un lien très étroit avec le thème de la concertation.

Cette réflexion s'applique par exemple aux PPR qui sont dès l'origine, et fondamentalement, un mode de représentation du risque. Très vite, l'outil PPR a fait appel à une représentation cartographique qui a ensuite peu varié pendant 25 ans.

Très peu de recherches portent sur une analyse critique de ce mode de représentation. Les spécialistes de muséographie scientifique disent éviter d'utiliser les cartes car beaucoup de gens ne savent pas les lire : comment dès lors faire de l'outil PPR un outil d'information et de sensibilisation -le dossier PPR contenant d'autres supports cartographiques que la seule traduction réglementaire- si l'on ne s'interroge pas sur la pertinence des modes de représentation adoptés vis à vis des perceptions/représentations que les gens ont du risque ? Jusqu'où la carte peut-elle être un outil à la fois pour travailler

autour d'une meilleure compréhension des perceptions et pour représenter une certaine façon d'apprécier le risque ? Quels sont les freins et les leviers à ces approches ? En particulier, des travaux de recherche pourraient se développer autour de nouveaux outils cartographiques, comme les représentations 3 D géo-référencées qui se sont développées dans le champ de l'architecture, de l'urbanisme et de l'aménagement et qui commencent tout juste à être utilisées sur la question du risque d'inondation. Les évolutions que l'émergence de ces nouveaux outils est susceptible d'induire sur les constats précédents fait partie des questions à examiner.

La problématique visée ne se résume pas à la sémiologie graphique et à la conception cartographique. Au-delà, il faut interroger la définition même du risque retenue par l'administration depuis le début (aléa x enjeux x vulnérabilités) : comment les notions d'enjeux et de vulnérabilité sont-elles intégrées dans les représentations cartographiques et notamment dans les études préalables aux PPR ? Au delà encore, il convient de s'interroger sur la genèse même des processus de production réglementaire et administrative. En effet, la contribution des services de l'Etat à l'activité réglementaire ne se réduit pas à un simple exercice formel de production de normes techniques. La mise en forme par l'administration des outils réglementaires passe par des processus de négociation des cadres de références de l'action publique dans le domaine du contrôle des risques qui peuvent être analysés et mieux compris : Comment l'administration problématise-t-elle le risque inondation ? Comment cette problématisation évolue-t-elle dans le cadre d'un processus collectif de production de la norme à ses différentes étapes ? Comment comprendre le rôle des cultures « épistémiques » à l'œuvre dans l'administration ? Des analyses anthropologiques des pratiques administratives pourraient-elles y répondre ? Comment analyser les différents moments de la production réglementaire et administrative et les différentes formes qu'elle prend ? Il s'agirait en particulier, de prendre en compte les productions et procédures officielles comme les lois, les textes d'applications, les circulaires mais aussi celles plus informelles comme les notes internes, les documents de travail et d'étapes, pour mieux comprendre comment certains schémas peuvent être pérennisés à travers des processus de recyclage [55] et comment sont engendrés les continuités où les points de rupture du processus global de production. Enfin, il apparaît tout aussi important de comprendre comment les notions produites peuvent être appropriées, opérationnalisées, détournées stratégiquement par les acteurs de terrain, praticiens ou destinataires.

### **2.2.3.c L'analyse des représentations sociales des risques**

Une autre problématique intéressante est celle de l'analyse des liens entre représentations, techniques et sociales, du risque et comportements. La question posée en tant que telle, peut supposer un clivage entre experts et profanes alors que les perceptions, les comportements et les réponses se construisent dans des jeux de positions et des stratégies au niveau local, et surtout, sont susceptibles d'évolutions fréquentes. Cette approche conforte chaque camp dans sa différence et apporte peu d'éléments de compréhension pour dépasser le clivage : une interrogation centrale porte sur notre capacité à renouveler notre approche de cette question et l'opportunité de le faire par exemple à travers des enjeux concrets comme la cartographie PPR, les stratégies et les options de réduction de la vulnérabilité, les moyens de financement de la résilience économique, etc.

Dans le domaine des risques, de nombreuses critiques portent sur l'usage à des fins d'ingénierie sociale des enquêtes d'opinion par les entrepreneurs techniques et les services

gestionnaires. Dans de fréquents cas, il s'agit en effet de mesurer l'écart qu'il y aurait entre une supposée perception sociale du risque par la population et la réalité objective du risque telle que définie par les acteurs techniques et administratifs. Une fois réalisé le constat de décalage, la solution résiderait dans la mise en œuvre de démarches de sensibilisation, de communication et d'éducation censées réduire le « gap ». Cette approche linéaire et « positiviste » postule ainsi qu'il existe une réalité objective qui, portée à la connaissance du public, doit être assimilée *ex-abrupto* par ce dernier : on est ici dans un modèle de diffusion des savoirs fortement hiérarchisé, entre sachant et non-sachant, et fondé sur la force d'imposition à la raison des individus du savoir technique censé exprimer la réalité.

Cette démarche a montré ses nombreuses limites. En effet, les écarts entre perception et réalité sont en grande partie produits par les dispositifs d'enquête eux-mêmes : imposition des catégories techniques de représentation du risque reprises sans distance par les questionnaires, décalage entre l'aléa de référence, la crue centennale, et le vécu, etc. La crue centennale, la cartographie, le PPR incorporent autant des représentations du risque que le discours d'un riverain. Il existe ainsi un consensus, de plus en plus partagé par les sciences humaines et sociales et une partie des acteurs dits « de terrain », sur la faible plus value apportée par des enquêtes par sondage, qui reproduisent les effets d'imposition des catégories administratives de représentation du risque et emprisonnent l'analyse dans une comparaison entre risque réel et risque perçu. La recherche en sciences humaines doit-elle dépasser cette opposition entre qualitatif et quantitatif pour réinvestir les terrains d'observation dans le domaine des risques ? Une des difficultés méthodologiques est alors de concevoir des enquêtes par questionnaires qui, sans reproduire le modèle de l'instruction précédemment critiqué, permettent de réinsérer la question du risque dans l'épaisseur des territoires et de contribuer à mettre en perspective les catégories officielles du risque avec les systèmes de contraintes des acteurs, des individus et les savoirs « vernaculaires » qu'ils produisent sur les risques.

Cette question implique de considérer le territoire comme un espace de représentations et de logiques sociales et de progresser sur la compréhension de leurs liaisons et articulations : que fait-on des logiques sociales et territoriales mises en évidence lors des enquêtes ? S'agit-il seulement d'une énième étude préalable qu'on laissera de côté au moment d'établir un document réglementaire, et qui aura pour seule conséquence d'alourdir une procédure déjà pesante ? Si l'on veut réellement tenir compte des logiques territoriales et de toutes les représentations du risque, savantes comme profanes, quelle procédure de concertation met-on en place pour les intégrer ?

Il y a enfin, en arrière plan de ces réflexions, un enjeu majeur en termes de responsabilité : si, in fine, le risque est négocié, qui assume la responsabilité des dommages et des victimes ?

#### **2.2.3.d La transformation des représentations des risques : résistance au changement ou renouvellement ?**

Différentes questions permettent de déconstruire les représentations des risques, de mieux comprendre leur origine et d'expliquer leur potentiel de décalage, voire d'opposition, avec l'information préventive. La problématique est ici celle de la cristallisation ou de la transformation des représentations sociales du risque sous diverses pressions dynamiques, qu'il s'agit d'identifier et d'évaluer.

- Comment les représentations et connaissances de l'environnement et de ses changements (naturel, territoire, lieu de vie, etc.) influent-elles sur les perceptions sociales du risque Inondation ?
- Quel est le rôle respectif de la connaissance « théorique », de l'expérimentation et de la mémoire dans la représentation du risque ? Dans l'attitude face au danger et la sauvegarde des personnes ? (Mémoire, déni des risques, expérience des risques et processus d'apprentissages). Quel est le lien entre histoire des aménagements et mémoire des risques ? Quel est le rôle de l'information informelle dans la mémoire des risques ?
- La question des « changements climatiques » conduit à reposer la question des inondations en termes de phénomènes extrêmes, d'irréversibilité, de fréquences accrues d'évènements, etc. Comment, dans la pratique, la thématique du changement climatique renouvelle-t-elle ou non la « culture » des risques, véhiculée dans les politiques publiques ? Est-elle également renouvelée à travers les discours associatifs, comme argument mobilisateur par exemple, ou chez les riverains ? Participe-t-elle plus largement à une conscience accrue du risque à l'échelle individuelle ? A des stratégies préventives ou adaptatives ?

### 2.2.3.e L'acceptabilité sociale des risques, encore et toujours

La question de l'acceptabilité sociale du risque comme condition de mise en œuvre des politiques du risque est évidemment toujours présente. On distinguera **l'acceptabilité des risques** (niveau de risque accepté par la population, les élus...) sachant que cette perception peut être influencée par l'existence du système Cat Nat, et l'acceptabilité des **mesures de prévention**. Par ailleurs, au-delà de l'acceptabilité du risque lui-même, se pose la question de l'acceptabilité des contraintes de gestion territoriale et des conditions de l'indemnisation en cas de sinistre, si celles-ci venaient à être modulées, par exemple pour les professionnels, en fonction de l'exposition à l'aléa et du niveau de vulnérabilité.

Cette question se décline en plusieurs sous-problématiques concernant :

- La hiérarchisation des enjeux sur le territoire : quels sont les enjeux jugés majeurs par les populations ou les élus, qui peuvent être en tension avec l'objectif de prévention des inondations ? Comment mettre au point une approche qui, certes, tienne compte des risques, mais aussi des autres enjeux du territoire (urbanisme, etc.) ?
- L'affectation, par le risque, des valeurs, marchandes ou non marchandes. Du point de vue économique et social, les coûts directs et indirects liés à l'application des réglementations sur les transactions immobilières ont été évoqués : quelles conséquences l'identification des risques a-t-elle effectivement sur une transaction ou la valeur d'un patrimoine, compte tenu des réglementations récentes et des zonages des risques (PLU, PPR) en cours ?

La question des valeurs associées à la rivière doit également être abordée. Elle inscrit la thématique de la gestion des risques dans celle plus large du rapport à l'environnement naturel et des conditions sociales de sa préservation. Les acteurs pratiquant une activité centrée sur la rivière, comme la pêche par exemple, seraient-ils plus enclins à accepter la part de risque que cet espace implique ? De même, un projet d'action publique autour d'un espace rivière peu approprié socialement est d'autant plus faisable qu'il s'inscrit dans une



problématique de développement local plus large [56]. La question est alors de mieux comprendre les liens et les influences réciproques entre les formes du rapport d'une communauté à l'espace fluvial (attachement, désintérêt, valorisation économique, identité, etc...) et la représentation sociale du risque Inondation. Peut-on envisager le risque à travers les activités liées à la rivière ou des représentations de l'espace rivière ? La perspective conduit à déplacer le problème des risques, objet intangible<sup>25</sup>, vers l'espace fluvial, lieu d'interactions entre institutions, acteurs, activités et enjeux bien différents.

### **2.2.3.f Quels liens entre connaissances, représentations du risque et réactions (comportements ou réponses) ?**

On invoque souvent la « conscience du risque » sans vraiment dire ce à quoi elle renvoie concrètement. La question est encore de définir les valeurs et les intérêts qui participent à construire une image du risque ; elle est aussi de développer les approches qualitatives permettant de lier les réflexions sur ce qui sensibilise les individus face au risque d'inondation avec celles relatives à leur manière d'agir sur ce risque et de réagir à l'inondation elle-même.

Les modalités de passage du risque représenté au risque vécu en temps de crise ne sont pas évidentes car elles peuvent être médiatisées par des logiques d'acteurs spécifiques à certains enjeux considérés comme plus légitimes ou plus importants. Elles sont conditionnées également par des représentations variées du risque, phénomène relevant de la fatalité ou d'une intervention divine, ou tout au contraire considéré comme largement maîtrisable. Les connaissances de base doivent être développées : comment l'information « objective » sur les aléas fait-elle réagir les riverains (alerte et crise) ? quelle est notre compréhension des représentations du risque vécu ?

Entre les comportements attendus par les pouvoirs publics et les comportements réels, un décalage est notable, dont la résolution demande toute une série d'investigations : comment, à quelles conditions, par quelles rationalités, des personnes peuvent-elles se mettre en situation de danger ? Comment le sentiment de vulnérabilité influence-t-il l'action en matière de prévention des risques et de gestion de crise ? Peut-on en élaborer une typologie selon les configurations particulières, l'expérience du risque, la récurrence de l'aléa ou les enjeux majeurs et selon les personnes exposées ? Quels leviers actionner pour assurer la sécurité malgré tout ?

Si le cas des acteurs économiques semblent mieux connu, il est rarement question de caractériser les enjeux du point de vue des populations elles-mêmes. Cela renvoie pourtant aux représentations sociales des risques et des crises. La recherche pourrait-elle dépasser le point de vue des gestionnaires en charge de la prévention des risques, point de vue décliné à l'échelle territoriale de leur compétence, pour appréhender le point de vue des populations elles-mêmes ? De même que pour l'approche territoriale ou collective, cette approche sociologique pourrait à la fois porter sur les enjeux majeurs pour la vie quotidienne, pour la gestion des situations de crise et pour la récupération post-crise. L'objectif d'une telle approche ne serait pas directement opérationnel, mais pourrait servir à dégager les logiques d'action sociale qui prédisposent les personnes de manière plus ou moins consciente à reconnaître ou à dénier les risques.

---

<sup>25</sup> (Juan, 2008) ?

## 2.2.4 La concertation entre les acteurs

Assortir la question de la concertation de celle de la participation permet d'ouvrir à l'étude des dynamiques sociales au-delà de la recherche de consensus ou compromis, d'examiner les conditions sociales d'efficacité du jeu de la concertation et de prendre en compte les enjeux stratégiques qui sont portés dans les instances de concertation.

Une difficulté repérée sur la thématique de la concertation est de dépasser les considérations méthodologiques trop générales pour s'intéresser aux actions concrètes de terrain engagées au nom de la concertation, à la constitution du « marché » des prestataires privés sur la question, et à l'analyse de leurs méthodes, souvent perçues comme des boîtes noires par les opérationnels.

### 2.2.4.a La concertation sur les outils de l'action publique

Un ensemble de questions qui pourraient constituer un point de départ des recherches sur la concertation en matière de risque d'inondation concerne les outils de l'action publique : de quelle manière un outil réglementaire comme le PPR devient-il l'objet d'une démarche de concertation plus ou moins formelle ? Qu'est ce qui se joue dans les négociations qu'elle sous-entend ? Quelle vocation faut-il donner à cette démarche au point de vue de la légitimité des décisions prises et de leur garantie de mise en oeuvre et quelles modalités peut-on envisager pour permettre une réelle concertation ? (Les acquis récents sur le thème de la concertation, issus par exemple du Programme Concertation, Décision, Environnement, pourront contribuer à éclairer ces questions).

En matière de PPR, les revendications des élus portent en effet sur une plus grande « concertation ». Un travail de réflexion conduit entre les services de l'Etat et un groupe d'élus, a abouti à une circulaire en 2007 sur « La consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles » et à une série de documents support à cette concertation. Dans cette circulaire fondée sur l'idée d'une « maîtrise collective du risque », le PPR devient la « déclinaison réglementaire » d'une stratégie locale de prévention ancrée sur un diagnostic territorial et la définition collective et concertée d'orientations et d'actions de gestion des risques. Cette circulaire est susceptible de modifier les pratiques professionnelles des services de l'Etat et leurs relations avec leurs partenaires locaux.

Il ne s'agit pas de laisser entendre que la recherche va fournir par exemple des recettes ou des guides pratiques aux services instructeurs pour mettre en oeuvre ce que demande le niveau central ; ce type de document existe. La contribution attendue de la recherche est de « donner à mieux comprendre » aux acteurs concernés les processus complexes dans lesquels ils s'engagent et de leur donner les moyens de mieux situer ce type de démarche dans le jeu des acteurs locaux, et plus particulièrement dans le rapport qu'entretiennent les élus locaux et les populations avec leur territoire et avec le risque. Cela rejoint le thème de la perception et des représentations (comment comprendre le « dire et faire des personnes concernées » ?) et prolonge les questionnements concernant la mobilisation des différents acteurs (ces approches permettent-elles de mieux répondre aux volontés de participation des différents acteurs) et leurs modalités (les pratiques plus ou moins standardisées ou le recrutement de professionnels ne sont pas la garantie de l'adhésion sans conflits des élus et/ou de la population aux projets, réglementaires ou autres) ainsi que l'efficacité globale de ces approches (in fine, permettent-elles de mieux cohabiter avec le risque ?).

### **2.2.4.b Les scènes de la concertation : règles explicites et implicites de la participation**

Suivant l'hypothèse que les acteurs participent et se positionnent dans le processus de concertation à partir de leurs propres enjeux [57], différentes questions émergent concernant :

- L'analyse de la fonctionnalité des scènes de concertation existante :

Comment interagissent les scènes formelles et informelles de la concertation locale et avec quels résultats sur les décisions finales de gestion des risques ? Quels sont leurs effets induits, positifs ou négatifs au moment des inondations ? Qu'apportent ou n'apportent pas notamment les Commissions Départementales pour le Prévention des Risques Majeurs (CDPRM) et les Comités Départementaux de Sécurité Civile (CDSC) [58] ? La dynamique instaurée ou pas par ces dispositifs préfigure-elle la participation au processus de concertation sur les PPR ? Quels autres espaces de concertation institutionnels pourraient servir ou servent aux débats sur le risque inondation et avec quels effets ?

- Les possibilités d'expression des différents acteurs :

Les acteurs sont-ils égaux dans leur participation aux dispositifs de concertation ? Les parties prenantes ont-elles les mêmes ressources (formation, représentations de l'environnement, moyens humains, etc.) et les mêmes cultures (notamment prise de parole, rapport au travail) ? Quels effets cette différence pourrait-il avoir ?

- Les modalités de l'installation d'une telle scène :

Quel lien existe-t-il entre la « culture » et la concertation ? Quelles sont les conditions et les modalités du dialogue entre politiques, gestionnaires et scientifiques ? Entre opérateurs, chercheurs, citoyens, acteurs intermédiaires : quels conflits, solidarités, difficultés ? Si on admet par exemple qu'à chaque catégorie d'acteurs, correspond une représentation singulière des risques : quels liens entre elles ? Quelles interactions ? Quelles influences ? Quelles tensions (et quelles scènes de controverses) ces différenciations induisent-elles en matière de concertation ? Quelles sont les raisons pour que les représentations diffèrent d'un type d'acteur à l'autre ? Est-ce fonction des activités ou rôles sociaux ou fonction de leur rapport au territoire ? Que peut-on faire concrètement, en matière de communication, de dispositif de prévention ou de débat public, de ces enseignements ?

- Les méthodologies possibles et leurs potentialités :

Quel intérêt d'une scène de concertation socialement construite (non standardisée) : Quelles expériences, formes et méthodes de concertation « Bottom Up » existe-t-il ? Quelles formes de concertation sont socialement pertinentes et légitimes ? Quelle est la demande sociale à ce sujet ? Comment opèrent les phénomènes de mémoire et d'oubli des risques ? Comment réorientent-ils les débats ?

### **2.2.4.c concertation et mobilisation sociale**

Les procédures de concertation ont pour objet de mettre en relation des acteurs non forcément portés à se rencontrer, à échanger leurs expériences et leurs points de vue dans le but de définir sinon un consensus du moins un compromis par rapport au thème visé.

Le problème souvent rencontré est celui de la réduction de ces procédures de discussion collective à une simple consultation d'acteurs catégorisés comme profanes ou à l'inverse comme experts en amont d'une prise de décision, avec l'objectif d'informer et de

rendre plus légitime cette décision souvent déjà orientée. D'ailleurs bien souvent les deux termes de concertation et consultation sont utilisés comme synonymes.

Les questions soulevées, pour différentes « scènes du risque » (PPR, projet d'aménagement hydraulique, projet de reconquête d'un champs d'expansion des crues...), concernent de nombreux aspects relevant de la mesure de l'effectivité de la concertation, de son impact sur l'acceptabilité des risques et sur leur gestion, et sur la variété de ses modalités avec le territoire : les avis énoncés sont-ils pris en compte dans les décisions et les mesures d'actions ? Les procédures de concertation deviennent-elles un « facteur mécanique d'acceptabilité » des risques ? Quelles tendances de concertation peut-on observer au niveau local et avec quels effets réels sur la gestion des risques ? Quelle appréciation en ont les participants ? Retrouve-t-on les mêmes dynamiques d'un territoire à l'autre ?

A l'instar des travaux réalisés sur les risques industriels [59], on peut par ailleurs se demander quel est l'effet de la concertation en matière de risques Inondation sur les dynamiques de mobilisation sociale : les scènes de concertation se transforment-elles en espaces stratégiques de revendication ou de contestation sociale, avec éventuelle radicalisation des points de vue, ou bien sont-elles appropriées par leurs participants comme des arènes de débats ouvertes permettant une véritable collaboration vers des fins communes ? Quel rôle y jouent les associatifs ? Les syndicats ? Comment s'assurer de la représentativité des parties prenantes ? La comparaison de ces dynamiques dans différents types de risques (industriels, sanitaires) serait intéressante pour renseigner sur la spécificité éventuelle de la thématique inondation.

Enfin, avec la multiplication des injonctions participatives dans la réglementation sur les risques et plus largement sur l'environnement, on peut se demander si on n'assiste pas globalement à la professionnalisation de la concertation, et au développement de son apprentissage qui l'accompagne. La concertation est en effet un exercice particulier qui induit une méthodologie, des savoirs et des savoir-faire spécifiques. Outre les questions sur l'émergence de cette professionnalisation, ses modalités et les stratégies de ceux qui y adhèrent (Existe-t-il un métier d'animateur de concertation ? Les participants a priori « profanes » se professionnalisent-ils sur les risques dans la participation à ces arènes de discussion ? Quels enjeux les motivent ? Quelles stratégies mobilisent-ils à cet effet ?), il sera intéressant d'examiner en quoi elle pourrait permettre de redéfinir des problématiques de risques au travers d'enjeux plus légitimes aux yeux des participants ?

## **2.2.5 Le partage des responsabilités**

Interroger l'articulation des missions entre les différentes autorités publiques invite également à s'intéresser au partage des responsabilités et aux implications juridiques de ce partage.

### **2.2.5.a Les impacts des évolutions réglementaires en termes de responsabilités**

Les évolutions réglementaires (réglementation de 2003 [10] relative à l'information sur les risques, réorganisation de l'alerte aux crues) ainsi que les questionnements autour du système Cat Nat ont une influence sur les modes de gestion du risque et amènent à un ensemble de réflexions concernant notamment les impacts sur le partage des responsabilités entre les pouvoirs publics, les élus locaux et les citoyens, l'éventuel transfert de responsabilité de l'Etat vers les élus locaux ou les riverains, et l'organisation de la chaîne des responsabilités entre les différents maillons (quelle place se dessine pour

les collectivités territoriales, en contexte de décentralisation ? Quel rôle s'approprient-elles ?). Ces évolutions interrogent en même temps la capacité réelle des acteurs destinataires de ces responsabilités, éventuellement peu préparés à les prendre en charge (un riverain responsable est-il nécessairement moins vulnérable ?).

Les impacts des évolutions réglementaires en termes de responsabilités renvoient à la question des dynamiques intermédiaires déjà évoquées. L'enjeu de la loi IAL, assortie aux PPR, est non seulement d'informer mais aussi de responsabiliser les individus à la nécessaire réduction de la vulnérabilité, non sans conséquences éventuelles des dynamiques d'acteurs dans le secteur immobilier, conséquences qu'il serait utile de préciser et de mesurer, notamment en matière de prévention des risques.

En outre, dans un contexte de territorialisation des politiques publiques et de valorisation des processus de participation du public, l'existence d'une demande sociale pour que les riverains soient non seulement consultés mais aussi associés à la prise de décision en matière de gestion des risques et les évolutions éventuelles vers sa prise en compte effective et réglementaire poserait clairement la question des responsabilités : si les modes de gestion sont élaborés de façon participative, qui est responsable en cas d'accident ?

### **2.2.5.b La « judiciarisation » de la gestion du risque et ses impacts**

Facilités par ces nouvelles dispositions réglementaires, les recours contentieux en ce qui concerne les risques se multiplient depuis quelques années. Au-delà des inondations, chaque accident fait l'objet de procédures judiciaires destinées à mettre en évidence les responsabilités et à rechercher des coupables, et les différents acteurs de la gestion du risque sont amenés à développer des réflexions sinon des stratégies pour affronter, et éventuellement minimiser sinon éviter, les conséquences judiciaires en cas d'accident. Il devient nécessaire d'étudier de manière approfondie si et comment cette pression croissante du judiciaire est susceptible d'influer durablement sur la gestion des risques. Ceci amène à s'interroger également, en préalable, sur les dynamiques de conflits et de controverses qui conduisent à cette « régulation judiciaire » des risques ?

Ces interrogations peuvent se décliner très concrètement autour des procédures d'élaboration des documents réglementaires et demandent une ré-analyse des fonctions et des responsabilités de tous les acteurs impliqués ainsi que de leurs interdépendances (à titre d'exemple, en matière de cartographie réglementaire, quel est le couplage entre l'expert, chargé de la réalisation de la carte du risque, et le gestionnaire, qui la traduit en document réglementaire?). Puis une réflexion sera nécessaire sur les sources de contentieux déjà identifiées ou celles jugées potentielles, afin d'apprécier la réalité du risque juridique pour les différents acteurs de la prévention.

On notera que ces questions ne pourront être valablement abordées qu'en mobilisant des équipes pluridisciplinaires associant notamment juristes, experts en sciences de gestion, géographes, et sociologues.

## **2.3 Penser la crise comme une mise à l'épreuve d'un territoire dans la durée et définir les modalités de mise en œuvre du retour d'expérience**

Il s'agit, après inondation, de tirer les leçons des crises, notamment par le suivi de leurs conséquences au plus près du terrain, en interrogeant le vécu et les comportements de tous les acteurs et de leurs interactions. L'objectif est de répondre aux besoins d'améliorer les méthodologies de retour d'expérience et de meilleure valorisation des connaissances qu'ils apportent ; il est également, à l'amont de cette question, de progresser sur la définition des conditions et des dispositifs à mettre en place a priori pour que les données utiles soient recueillies au moment des crises et après.

### **2.3.1 La crise comme une mise à l'épreuve d'un territoire**

L'inondation est un événement qui crée un désordre, qui déstabilise une société et une population. Le film de Denis Cœur [60] ouvre à une reformulation de la crise en termes d'épreuve : une situation où l'inondation met à l'épreuve le fonctionnement d'un territoire, l'organisation institutionnelle et associative ainsi que l'émotionnel des populations. Cette mise à l'épreuve peut révéler les faiblesses et les forces d'un territoire et donc sa vulnérabilité et sa résilience. C'est dans cet objectif global que l'effort de recherche doit être poursuivi dans ce domaine.

Selon ce point de vue consistant à considérer l'événement inondation comme un élément déstabilisant, susceptible de faire basculer le territoire dans la crise, les besoins de recherche sont nombreux et peuvent se décliner selon plusieurs axes :

- appréhension du processus de déstabilisation :

Quelles sont les causes de la rupture d'équilibre ? Quelles en sont les logiques dominantes ? Quel est l'enchaînement des situations qui font qu'on passe de l'urgence à la crise ?

- identification et hiérarchisation des causes déclenchantes :

Comment identifier les « terrains de crise », où les vulnérabilités s'accumulent ? Comment identifier les fragilités qui préparent les grandes défaillances ? Quels sont les éléments ou sites qui ont une influence importante lors de la crise et qui peuvent notamment l'aggraver ? Quels sont les « enjeux de crise » ? Quels sont les conditions, critères pour un passage en crise ou au contraire pour un maintien du contrôle de la situation et la prévention du basculement en crise ?

- aspects organisationnels :

Comment le processus organisationnel de gestion de crise et des secours peut-il être mis à mal par une inondation ? Comment réussir une évacuation massive des populations ? Quelles interactions avec les acteurs intermédiaires (assureurs, experts d'assurance, etc), eux-mêmes éventuellement en situation de crise dans le cas de grands événements ?

Au delà de ces aspects, l'inondation met à l'épreuve les populations d'un point de vue psychologique et émotionnel. L'étude des implications de cette tension ramène à des questions déjà évoquées sur les rapports entre l'information, les représentations et le comportement des acteurs qui prennent cependant une dimension spécifique en temps de crise : Comment l'information en temps de crise est-elle comprise ? Quelle influence a-t-elle sur le comportement des populations ? L'information communiquée est-elle toujours certaine ? Comment les populations réagissent-elles ? Quelles sont les raisons des mouvements de panique ? Quels sont les comportements individuels et collectifs qui

permettent de réduire ou qui aggravent la situation ? Les consignes données pour la mise en sécurité des biens et des personnes sont-elles respectées et efficaces ? Quel est l'impact de la circulation des automobilistes sur la gestion de crise ? Comment appréhender et anticiper les effets dominos ?

La question peut également être posée en terme de facteurs sociologiques pour l'implication des riverains, des citoyens lors d'une inondation, ceux-ci se retrouvant souvent en position d'acteurs de la gestion des secours. La question générique posée est celle des liens entre l'implication des populations et la vulnérabilité/résilience face à l'inondation de la communauté qu'elles constituent : quelle est la place des bénévoles dans l'organisation des secours ? Quelles formes de solidarité s'exercent lors de la crise, surtout envers les plus vulnérables ? Quelles capacités de résilience les populations développent-elles ? Existe-t-il un lien entre les spécificités des territoires, leur histoire et les processus de résilience ? Un territoire « expérimenté » sur l'inondation est-il plus résilient qu'un autre moins souvent touché et quelles capacités sociales, organisationnelles, politiques sont en jeu dans ce processus différentiel de résilience ?

De manière très synthétique, il s'agit de mieux comprendre d'une part comment le fonctionnement d'un territoire est-il mis à l'épreuve et comment il va exprimer ses vulnérabilités à l'occasion d'une inondation et d'autre part quelles sont les formes et les conditions de sa résilience ?

Enfin, penser la crise comme un révélateur des éléments vulnérables et des organisations résilientes permet d'appréhender le retour d'expérience comme une voie d'amélioration porteuse de bénéfices futurs et non plus comme un moyen de détermination des coupables et des responsabilités. Cela doit faciliter le retour d'expérience post-inondation.

### **2.3.2 Définir les modalités de mise en œuvre du retour d'expérience de tous les acteurs et de leurs interactions**

Le retour d'expérience devient un élément essentiel du dispositif de prévention. Or, on se heurte souvent à des difficultés considérables pour recueillir des données au moment de l'événement, la gestion de l'urgence prenant le pas sur tout autre type de considération, ainsi qu'à son décours, du fait des modifications parfois profondes que celui-ci peut avoir entraîné (par exemple, du fait de l'évacuation de populations). Une autre raison tient à l'absence de préparation ex ante de la mise en œuvre des évaluations : ceci inclut, en particulier, la préparation d'outils adaptés de recueil d'information et de données mais aussi une réflexion sur les critères de mise en œuvre des évaluations des conséquences des inondations. Enfin, les retours d'expérience sont souvent effectués « à chaud », principalement à partir d'interviews.

Pour ces raisons, la recherche devrait permettre de définir les modalités de mise en œuvre du retour d'expérience. Il faudrait « se préparer le plus en amont possible au recueil des données, ce qui implique une réflexion de fond et de méthode » [61].

Définir les modalités du retour d'expérience vise à réfléchir à la collecte de données, aux règles et conditions de mise en route de ces retours d'expérience et aux méthodologies à mettre en œuvre.

On peut attendre du retour d'expérience qu'il apporte notamment des éléments de réponse pour la détermination des dommages réels, pour l'identification des forces et des faiblesses d'un territoire à l'occasion d'une crise et au-delà de la crise ainsi que des propositions concrètes pour pallier les dysfonctionnements mis au jour. Le retour

d'expérience doit se concevoir sur le long terme. Etudier a posteriori les conséquences des catastrophes naturelles est un moyen d'appréhender conjointement, mais de façon bien séparée, les capacités de résilience ainsi que la vulnérabilité d'un territoire. La mise en place de démarches réfléchies de retour d'expérience assurerait le suivi des zones dévastées et l'analyse des effets à moyen et long terme des inondations sur les régions touchées.

De nombreux retours d'expériences post-crues ont été conduits ces dix dernières années soit par des experts pour le compte d'administrations ou de collectivités, soit par des scientifiques et ont porté sur les aspects physiques, économiques ou organisationnels des crises hydrologiques. Certains projets européens récents comme FLOODsite [62] ont eu pour objectif d'améliorer et de diffuser les techniques d'analyse post-crues. La transmission de ces savoir-faire aux acteurs de terrain, afin de multiplier et de systématiser la documentation de crues majeures doit être renforcée. Mais au delà, les efforts doivent se poursuivre pour documenter, de manière beaucoup plus systématique, les nombreuses problématiques qui jalonnent la notion de retour d'expérience, notamment sur le long terme : durée et irréversibilité des atteintes subies, durée et modalités de la reconstruction, facteurs déterminants la résilience du territoire, capacité de résilience du territoire reconstruit, suivi et indicateurs des processus de résilience.

Un premier travail viserait à collecter les données sur les conséquences des inondations. Cette action pourrait alimenter et être menée en lien avec l'Observatoire des dommages et des impacts évoqué plus haut, observatoire qui serait également chargé du suivi du retour à la normale. Cet observatoire aurait alors pour mission complémentaire de fournir des connaissances sur la période post-crise, sur la résilience des territoires, afin de contribuer à une meilleure anticipation des crises et à une amélioration des reconstructions.

### **2.3.3 Le temps de la reconstruction post-inondation**

Analyser les capacités de résilience d'un territoire permet notamment de comprendre de quelle manière il pourra se reconstruire et se remettre d'une inondation. Le temps de la crise et le temps de la reconstruction représentent deux moments qu'il faut différencier. Les inondations des dix dernières années en France ont fait émerger localement, notamment dans le sud de la France confronté à des crues torrentielles très destructrices, des savoirs faire et une culture du travailler ensemble entre les services de l'Etat. Mais, malgré les retours d'expérience, le savoir faire pratique est très lié aux personnes qui ont vécu ces reconstructions. Ce savoir faire empirique est amené à s'étioler. Il semble nécessaire que les phases de reconstruction soient mieux préparées, que des dispositifs et des procédures spécifiques soient mis en place afin de faire face le cas échéant à des dommages de grandes ampleur. Il existe un fossé important entre ces deux périodes souvent mal vécues par les victimes et personnes déplacées. Ce thème est peu étudié par rapport à l'anticipation et à la gestion de crise.

Ce thème est naturellement lié au précédent et se conçoit également en lien avec l'observatoire des dommages et impacts. Analyser le temps de la reconstruction permettrait un suivi à long terme des conséquences et une étude des processus de passage du temps de l'urgence à celui de la reconstruction, sur les plans d'aide aux victimes mais aussi de la remise en route des activités économiques et sociales. Il permettrait d'aborder, en interaction avec les toutes les parties concernées, état, collectivités, acteurs intermédiaires, usagers, les questions relatives à la rémanence des conséquences d'une inondation, à l'émergence de nouveaux états d'équilibre pour le territoire lors de la phase de reconstruction et à l'analyse des opportunités de réalisation d'une reconstruction plus sûre ou répondant à une prévention améliorée (abandon de la reconstruction systématique à l'identique, nouveaux matériaux avec réduction active de la vulnérabilité...).



## Conclusion et Perspectives

Le présent document a fait le choix délibéré de mettre en avant deux grandes priorités pour la recherche en appui aux actions de gestion du risque inondation.

Avec la première : *Objectiver les choix de priorités des actions publiques de prévention des inondations* le pari est fait que la recherche doit permettre de fournir des analyses, des méthodes et des outils qui permettront une véritable aide à la décision en matière de choix dans les moyens de prévention des inondations et dans leur zonage. En dépit d'un important dispositif de mesures élaboré par l'Etat (système CATNAT, PPRI, PAPI, mise en place d'un dispositif national de Prévision des crues, etc.), le choix d'un outil de prévention ou de protection ainsi que son implantation peuvent encore souvent relever autant de l'émotion que de la rationalité économique, sociale ou environnementale. Pouvoir adopter les mesures les plus appropriées en s'appuyant sur une meilleure connaissance de l'aléa et de sa cartographie intégrant les incertitudes, et peut-être surtout en s'adossant sur une meilleure évaluation de l'efficacité et de l'efficience des diverses mesures de prévention utilisées dans notre pays, constituerait un réel progrès. Comme le texte le montre, la recherche a de nombreux champs d'analyse à développer pour parvenir à cet objectif qui exigera aussi que des efforts de collecte des données mobilisent d'autres cercles : services déconcentrés de l'Etat, assurances, CCR, notaires, chambres de commerce et de l'industrie, etc. Cette question de l'absence d'accès aux données constitue, depuis très longtemps, une faiblesse française responsable de la pauvreté de nos démarches d'évaluation de l'action publique. Elle débouche sur le besoin de création d'un *Observatoire des dommages et des impacts*.

Avec la seconde : *Faire avancer les connaissances sur la vulnérabilité et la résilience et sur l'adaptation aux territoires des politiques de gestion des inondations*, il s'agit de progresser dans la connaissance d'une notion difficile, celle de la **vulnérabilité** et, en miroir, celle de la **résilience**. Au cours des deux dernières décennies, malgré de nombreuses études, l'ampleur des difficultés découlant, sous diverses formes, de la vulnérabilité, n'a pas réellement cédé et l'approche scientifique de cette notion a besoin d'un renouvellement. D'autre part, les notions de « participation » du public à la gestion du risque, celles de « mémoire du risque » etc. renvoient à une vision plus territoriale des enjeux et des blocages à lever pour progresser dans la gestion du risque. Les perspectives dégagées par l'approche territoriale de la vulnérabilité introduite récemment (notamment, Gilbert, d'Ercole et Metzger) et par les recherches sur la notion même de « Territoire » permettent de penser la prévention du risque d'inondations, et la prévention du risque en général, sous un angle plus vaste qu'il s'agit d'approfondir. Ancrer l'analyse des blocages à lever pour mieux gérer les risques d'inondation dans le fonctionnement territorial, au plus près des acteurs, est une voie d'amélioration qu'il faut examiner aujourd'hui.

Bien que balayant un assez large spectre, ces deux axes n'ont pas la prétention à l'exhaustivité des questions scientifiques en relation avec la problématique des inondations. Le document n'a pas non plus cherché à exprimer toutes les interrogations qui restent ouvertes aujourd'hui, qu'elles relèvent de la recherche ou de son environnement. Nous en listons ici quelques unes.

L'évaluation préliminaire des risques d'inondations (EPRI), que la France a choisi de mettre en œuvre dans la transposition en droit interne de la directive inondations, dégage une perspective nouvelle pour la recherche à l'appui de l'action publique. Outre les aspects méthodologiques et techniques non encore tranchés, il serait utile que la recherche étudie suffisamment tôt, et pas uniquement par des analyses ex-post, les potentialités et implications de cette approche, afin d'éclairer en particulier les questions suivantes : quel pourra être le statut de ce nouvel objet ou artefact, distinct de la cartographie du risque ? Quelle pourrait être la 'marge de manœuvre' selon les options techniques ? A quelles perceptions, à quels comportements et à quelles réponses s'attendre de la part des diverses parties prenantes, vis-à-vis des communications et usages qui pourraient en être faites, sur les scènes locales et nationales de gouvernance de la prévention ?

S'agissant de mieux prévenir le risque pour le futur, divers évolutions potentielles et scénarios de changement doivent être considérés. Le climat est l'un des aspects de ces changements, il est loin d'être le seul. Comment s'orienteront les évolutions démographiques, d'un point de vue quantitatif et sur le plan de la localisation ? Quels impacts aura le changement climatique sur cette répartition démographique ? Comment évolueront les besoins d'occupation de l'espace ? La désindustrialisation sera-t-elle synonyme de réduction des enjeux ? Une société de l'information est-elle moins vulnérable ?

Dans un autre ordre d'idées, il est apparu aux membres des différents groupes de travail ayant participé à cette réflexion, que l'écart entre la recherche et son « public » est aujourd'hui une question en soi. Comment rendre la valorisation pertinente et efficace ? De nombreux modes de valorisation de recherche existent. La publication scientifique à destination des pairs est la plus courante mais les articles de vulgarisation scientifique, les séminaires et les colloques ou encore Internet sont des moyens de communication et de dissémination de la connaissance qui ont montré une certaine efficacité pour diffuser l'information à un public averti. Cependant, le fossé entre les chercheurs et les non-scientifiques semble toujours présent et la question revient régulièrement dans les débats. Comment améliorer la valorisation et le transfert des connaissances ? Comment les rendre efficaces, pérennes et pertinents ? Certains pensent que le pas doit être franchi par la recherche qui doit trouver les moyens de rendre visibles et compréhensibles ses résultats ; d'autres avancent que c'est aux praticiens d'apprendre à les rechercher, les exploiter et les utiliser. Il serait donc utile de s'intéresser à cette question, de réfléchir à des moyens pérennes de valorisation de la recherche qui puissent satisfaire à la fois les chercheurs et les gestionnaires mais aussi à des modes de transferts réciproques des résultats de recherche et des connaissances des territoires.

L'annexe 1 part du constat des difficultés de communication entre la recherche et le domaine de l'opérationnel. Sous le titre « Quel dispositif pérenne de valorisation et de transfert des connaissances scientifiques et des savoirs territorialisés vers les opérateurs et vers les décideurs peut-on construire ? », elle pose des questions qui sollicitent des recherches sur les raisons profondes de ces difficultés de communication mais qui ne concernent pas seulement les inondations.

La question des comparaisons des méthodes, des pratiques et des moyens avec ceux de nos voisins européens a régulièrement été posée et beaucoup ont recommandé d'avoir recours à ces comparaisons pour mieux comprendre la situation française et pour proposer des alternatives aux solutions choisies. A l'heure de la mise en place de la directive européenne sur les inondations, cette recommandation s'impose d'autant plus. Une

meilleure connaissance des approches économiques de nos voisins anglo-saxons, de la façon de gérer les risques de nos voisins suisses, des façons d'organiser et de gérer les situations de crise aux Etats-Unis, etc. est probablement aujourd'hui une des voies d'accès les plus rapides au progrès.

Le projet ERA-Net CRUE, qui regroupe les ministères de 13 pays européens et finance des appels à propositions de recherche visant à confronter les expériences et connaissances nationales sur une thématique particulière pour en tirer des enseignements est ainsi un bon exemple de comparaison internationale. Cette ouverture du MEEDDM aux recherches européennes est à encourager.

Enfin, la question de l'intégration des risques peut être évoquée. Les démarches d'analyse et de prévention du risque inondation comportent en effet des points communs avec celles qui concernent les autres risques naturels, et même parfois les risques technologiques. C'est le cas par exemple pour la délimitation des zones impactées (l'étude de l'aléa), pour l'analyse des enjeux susceptibles d'être touchés, la mise en place de procédures constructives adaptées au risque, la définition de procédures d'alerte et de gestion de catastrophe, etc. Il en est de même pour les questionnements d'ordre économique et social qui justifient un observatoire, ou pour ceux qui concernent le fonctionnement des territoires, leur vulnérabilité/résilience. Ces points communs sont encore plus marqués dans le cas de risques extrêmes car, dans ce cas, la vulnérabilité des territoires, accrue à la suite de l'occupation dense et continue des zones dangereuses, devient celle du fonctionnement de la société mise en péril par la crise. Pourtant les réglementations, les services en charge des risques, les procédures à suivre pour les particuliers ne sont pas unifiées.

Une intégration de tous les risques, dans leurs méthodes d'analyse, dans leurs procédures de traitement ainsi que dans leurs gestions est digne d'intérêt. Pour le public une telle unification rendrait plus lisibles les réglementations diverses dont les approches n'ont pas toujours été mises en cohérence et faciliterait une meilleure appropriation du risque. Pour les services de l'Etat elle permettrait aussi un cadre d'analyse plus cohérent et rationnel. Dans cette perspective, il serait utile d'approfondir et de faire apparaître de manière claire en quoi les politiques de gestion de ces différents risques pourraient profiter d'une démarche unifiée.

A l'image d'autres pays, la mise en œuvre d'une démarche unifiée dans le domaine des risques - notamment des risques gravitaires (avalanches, glissements de terrain, chutes de blocs) mais au-delà, de toute forme de risque naturel (séismes, tempêtes, tsunamis...) et sans doute même, sous certains aspects, de risques technologiques – est à notre portée. Elle serait également largement bénéfique, à l'heure où le changement climatique est susceptible d'amplifier les risques et de complexifier leur gestion.



## Liste des sigles

ACB	Analyses coûts –bénéfices
ADCP profileur	Acoustic Doppler Current Profiler - Courantomètre acoustique profileur
Agenda 21	Plan d'action en faveur du développement durable
CCI	Chambre du Commerce et de l'Industrie
CCR	Caisse Centrale de Réassurance
CDPRM Majeurs	Commissions Départementales pour le Prévention des Risques Majeurs
CDSC	Comités Départementaux de Sécurité Civile
CETE	Centre d'Études Techniques de l'Équipement, MEEDDM
CGEDD	Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable
CNIL	Commission nationale de l'informatique et des libertés
DDAF	Direction départementale de l'agriculture et de la forêt
DREAL	Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement, MEEDDM
EPR	Programme « Evaluation et prise en compte du risque naturels et technologiques », MEEDDM
ERA-Net CRUE	Coordination de la Recherche sur la gestion du risque d'inondation financée dans l'Union Européenne
GASPAR	Gestion Assistée des Procédures Administratives relatives aux Risques naturels et technologiques
IAL	Information Acqureur Locataire
IGN	Institut Géographique National
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
LIDAR	Light Detection and Ranging - Télédétection par laser aéroporté
LSPIV	Large Scale Particle Image Velocimetry
MEEDDM	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de la Mer
PAC	Politique Agricole Commune
PAPI	Programme d'actions de prévention des inondations
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PPP	Partenariat Public-Privé
PPR	Plan de Prévention des Risques naturels
RDT	Programme « Risque Décision Territoire », MEEDDM
RIO	Programme « Risque d'Inondation », MEEDDM
SCHAPI	Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations
SCOT	Schéma de Cohérence Territorial
SHS	Sciences humaines et sociales
SPC	Service de Prévision des Crues
STEEGBH	Service Technique de l'Energie Electrique, des Grands Barrages et de l'Hydraulique, MEEDDM
Système CATNAT	Garantie contre les catastrophes naturelles, définie dans la loi du 13 juillet 1982

## Bibliographie

1. Gaume, E., et al., *Evaluation, estimation et cartographie du risque* 2009.
2. Becerra, S., et al., *Action publique, représentations, participation et concertation*. 2009. p. 34.
3. Tanguy, J.-M., et al., *Alerte, prévision, gestion de la crise et retour à la normale*. 2009. p. 16.
4. Ledoux, B., *Etat de l'art des recherches sur certaines mesures non-structurelles de gestion du risque inondation (PPR et système catnat)*. 2009, Ledoux Consultant. p. 268.
5. AFPCN, *Avis sur les recherches et études françaises en matière d'inondations*. 2009. p. 14.
6. *Actes du colloque MEEDDM/Cemagref des 3 et 4 juin 2009 "Risque d'inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique ?"* 2009.
7. Loi du 2 février 1995, *relative au renforcement de la protection de l'environnement*.
8. Loi du 13 août 2004, *de modernisation de la sécurité civile*.
9. Loi du 13 juillet 1982, *relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles*
10. Loi du 30 juillet 2003, *relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages*.
11. Directive (2007/60/CE) du Parlement Européen et du Conseil, *relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation*.
12. Zehe, E., et al., *Uncertainty of simulated catchment runoff response in the presence of threshold processes: Role of initial soil moisture and precipitation*. Journal of Hydrology, 2005. **315**(1-4): p. 183-202.
13. Merwade, V., et al., *Uncertainty in flood inundation mapping: Current issues and future directions*. Journal of Hydrologic Engineering, 2008. **13**(7): p. 608-620.
14. Boughton, W. and O. Droop, *Continuous simulation for design flood estimation - A review*. Environmental Modelling and Software, 2003. **18**(4): p. 309-318.
15. Huang, M. and X. Liang, *On the assessment of the impact of reducing parameters and identification of parameter uncertainties for a hydrologic model with applications to ungauged basins*. Journal of Hydrology, 2006. **320**(1-2): p. 37-61.

16. Butts, M.B., et al., *An evaluation of the impact of model structure on hydrological modelling uncertainty for streamflow simulation*. Journal of Hydrology, 2004. **298**(1-4): p. 242-266.
17. Cook, A. and V. Merwade, *Effect of topographic data, geometric configuration and modeling approach on flood inundation mapping*. Journal of Hydrology, 2009. **377**(1-2): p. 131-142.
18. Gourbesville, P. and J.P. Laborde, *Incertitudes et interrogations dans l'évaluation de l'alea en milieu urbain, mesures, concepts et modèles*. La Houille Blanche, 2005(1): p. 60-64.
19. Le Bourhis, J.-P., *Du savoir cartographique au pouvoir bureaucratique. Les cartes des zones inondables dans la politique des risques (1970-2000)*. Genèses, 2007. **68**(3): p. 75-96.
20. Lang, M. and J. Lavabre, *Estimation de la crue centennale pour les plans de prévention des risques d'inondations*. 2007, Paris: Quae éditions. 232.
21. Chave, S., *Pertinence de la cartographie hydrogéomorphologique dans l'approche des inondations rares à exceptionnelles : exemples de sept bassins fluviaux dans les Corbières et le Minervois*. Géomorphologie: relief, processus, environnement, 2002. **8**(4): p. 297-306.
22. Serrhini, K., et al. *Sémiologie graphique expérimentale et cartographie du risque d'inondation*. in *Congrès Inforsid, Atelier «Systèmes d'Information et de Décision pour l'Environnement»*. 2008. Clermont Ferrand and Montpellier: Cemagref.
23. Mériaux, P., P. Royet, and C. Folton, *Surveillance, entretien et diagnostic des digues de protection contre les inondations*. 2001: Cemagref éditions. 191.
24. Circulaire du 8 juillet 2008, *relative au contrôle de la sécurité des ouvrages hydrauliques*.
25. Loat, R., *L'approche helvétique du risque d'inondation*, in *Actes du colloque MEEDDM/Cemagref des 3 et 4 juin 2009 "Risque d'inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique ?"* Cemagref, Editor. 2009, Cemagref: Lyon. p. 54-59.
26. Bourdin, J., André Pierre, and P. Jean-Pierre, *Rapport d'information fait au nom de la Délégation du Sénat pour la planification sur l'évaluation des politiques publiques en France 2004*, Sénat: Paris. p. 428.
27. Cour des comptes, *Rapport public annuel*. 2008.
28. Helias, A., P. Quevremont, and C. Truchot, *Premiers enseignements tirés de la mise en oeuvre des programmes d'action de prévention des inondations (PAPI)*. 2009, Conseil général de l'environnement et du développement durable, Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer: Paris. p. 43.

29. Mazière, B. and M. Juffe, *Le jeu des acteurs locaux de la prévention des risques : vers un nouveau partage des responsabilités*. 2008, Conseil général des Ponts et Chaussées. p. 96.
30. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, *Évaluations socio-économiques des instruments de prévention des inondations*. 2007. p. 117.
31. Grelot, F., *Gestion collective des inondations : peut-on tenir compte de l'avis de la population dans la phase d'évaluation économique a priori ?* 2004, Cemagref. p. 383.
32. Grelot, F., *L'évaluation économique du risque*, in *Actes du colloque MEEDDM/Cemagref des 3 et 4 juin 2009 "Risque d'inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique ?"* Cemagref, Editor. 2009, Cemagref: Lyon. p. 63-68.
33. Schanze, J., et al., *Systematisation, evaluation and context conditions of structural and non-structural measures for flood risk reduction*. 2008. p. 206.
34. Vinet, F., *Approche institutionnelle et contraintes locales de la gestion du risque. Recherches sur le risque inondation en Languedoc-Roussillon*. 2008, Université Montpellier III: Montpellier. p. 275.
35. Ledoux, B., *La gestion du risque inondation*. 2006, Paris: Lavoisier. 770.
36. Bolo, P., *Evaluation du portefeuille de recherches en appui aux politiques publiques sur les risques liés aux inondations (période 1997-2007)*. 2008, ISL Ingénierie. p. 136.
37. Becerra, S., *Protéger la nature. Politiques publiques et régulations locales en Espagne et en France*. 2003, Université Autonome de Barcelone et Université de Toulouse-Le Mirail (UTM) / CERTOP-CNRS: Toulouse-Le Mirail. p. 576.
38. Nussbaum, R., *Partenariats public-privé, des atouts pour gérer le risque*. Face au risque, Dossier Risques naturels, 2008. **444**(juin-juillet): p. 17-20.
39. Verger, P., *Quelles articulations entre évaluation à court et long terme des conséquences des catastrophes, gestion de crise et post-accidentelle et préparation ex-ante ?*, in *Actes du colloque MEEDDM/Cemagref des 3 et 4 juin 2009 "Risque d'inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique ?"* Cemagref, Editor. 2009, Cemagref: Lyon. p. 125-128.
40. Berthet, L., et al. *Comment passer d'un modèle hydrologique à un système de prévision des crues ? Ecueils liés à la structure des modèles et aux échelles d'espace et de temps*. in *Prévisions hydrométéorologiques*. 2008. Lyon, 18-19 novembre.
41. Obled, C. and G. Bontron, *L'adaptation probabiliste des prévisions météorologiques pour la prévision hydrologique*. La Houille Blanche, 2005(1): p. 23-28.



42. Lecornu, F. and Y.-H. De Roeck, *PREVIMER - Observations & Prévisions Côtières*. La Houille Blanche, 2009(1): p. 60-63.
43. Becerra, S. and A.d. Peltier, *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*. Sociologies et environnement. 2009, Paris: L'Harmattan. 575.
44. Gilbert, C., *La vulnérabilité : une notion vulnérable ? A propos des risques naturels.*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 23-40.
45. Metzger, P. and R. D'Ercole, *Enjeux territoriaux et vulnérabilité : une approche opérationnelle*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 391-402.
46. Gaillard, J.C., *De l'origine des catastrophes : phénomènes extrêmes ou âpreté du quotidien ?* Nature, Sciences, Société, 2007. **15**(1): p. 44-47.
47. Cartier, S., Vinet, F. and Gaillard, J.C., *Introduction. Maître du monde ou maître de soi ?*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 10-20.
48. d'Ercole, R. and Metzger, P., *La vulnérabilité territoriale : une nouvelle approche des risques en milieu urbain* Cybergeog : European Journal of Geography [En ligne], Dossiers, Vulnérabilités urbaines au sud, 2009: p. 16.
49. Reghezza, M., *La vulnérabilité : un concept problématisé*, in *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, F. Leone, Vinet, F., Editor. 2006, Analyses géographiques. Coll. Géorisques, Université Paul-Valéry, Montpellier III. p. 35-39.
50. Revet, S., *De la vulnérabilité aux vulnérables. Approche critique d'une notion performative.*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 89-99.
51. Loi constitutionnelle n°2003-276 du 28 mars 2003, *relative à l'organisation décentralisée de la République*.
52. Directive (82/501/CEE) du 24 juin 1982, *concernant les risques d'accidents majeurs de certaines activités industrielles*.
53. Filatre, D. and G. De Terssac, *Les dynamiques intermédiaires au cœur de l'action publique*. 2005, Toulouse: Octares. Collection Le travail en débats 306.
54. Borraz, O., *Les politiques du risque*. 2008: Les Presses de SciencesPo. 294 p.

55. Martinais, E., *Les territoires du risque. La gestion locale des risques industriels comme processus de coproduction : l'exemple du couloir de la chimie lyonnais*. 2007.
56. Becerra S/ B.E. ECTARE, *Etude de faisabilité d'un site Natura 2000 transfrontalier « Garonne montagnarde»*. 2004: Toulouse. p. 122.
57. Riaux, J., R. Barbier, and O. Barreteau, *Construire et argumenter des enjeux de vulnérabilité en comité sécheresse*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, Becerra S. et Peltier A. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 75-87.
58. Ordonnance n°2005-727 du 30 juin 2005, *portant diverses dispositions relatives à la simplification des commissions administratives*.
59. Suraud, M.-G., *La catastrophe d'AZF. De la concertation à la contestation*. 2007: La documentation française. Avec le Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durable. Collection Réponses Environnement. 252.
60. Coeur, D., *Introduction du Colloque avec la projection du film : « Inondation Rhône 2003 : des maires en responsabilité »*, in *Actes du colloque "Risque d'inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique ?"* Cemagref, Editor. 2009, Cemagref: Lyon. p. 15-20.
61. Avis du Comité de la Prévention et de la Précaution, *Catastrophes environnementales, préparer l'évaluation de leurs effets et le retour d'expérience*. 2008. p. 56.
62. Floodsite. 2004-2009.
63. Affeltranger, B. and N. Meschinet de Richemond, *Gestion de l'alerte et de l'information lors des crues : conditions et limites d'une démarche participative locale. L'exemple des Deux-Sèvres*. Flux, 2003(51): p. 16-27.
64. Balland, P., et al., *La sécurité des digues du delta du Rhône, politique de constructibilité derrière les digues*. 2004, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, CGPC, CGREF et IGE: Paris. p. 154.
65. Bankoff, G., Frerks, G., Hilhorst, D., *Mapping vulnerability. Disasters, Development and People*. 2004: Earthscan. 236.
66. Barthelemy, J.-R., *Evaluation économique du risque d'inondation, comparaison France-Pays Bas*. 2002. p. 87.
67. Bayet, C., *Comment mettre le risque en cartes ? L'évolution de l'articulation entre science et politique dans la cartographie des risques naturels*. Politix, 2000. **13**(50): p. 129-150.
68. Berod, D., *Les incertitudes chez l'hydrologue : Soigner la paranoïa par la schizophrénie*. La Houille Blanche, 2009(3): p. 77-81.

69. Bocchiola, D. and R. Rosso, *Use of a derived distribution approach for flood prediction in poorly gauged basins: A case study in Italy*. *Advances in Water Resources*, 2009. **32**(8): p. 1284-1296.
70. Bourrelier, P.H., *La prévention des risques naturels. Rapport d'évaluation. Comité interministériel de l'évaluation des politiques publiques*. 1997: La Documentation Française. 702.
71. Bourrelier, P.H., G. Deneufbourg, and B. De Vanssay, *Les catastrophes naturelles : le grand cafouillage*. 2000: Osman Eyrolles Multimedia. 257.
72. Breton, P., et al., *Expertise des pratiques de compensation en cas de transfert d'exposition aux inondations*. 2007: Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durable.
73. Brochot, S., P. Duclos, and M. Bouzi, *L'évaluation économique des risques torrentiels : intérêts et limites pour les choix collectifs de prévention*. *Ingénieries EAT*, n° spécial : Risques naturels et aménagement du territoire, Cemagref, 2003: p. 53-68.
74. Brun, A., *Les politiques territoriales de l'eau en France. Le cas des contrats de rivière dans le bassin versant de la Saône*. 2003, INRA. p. 376.
75. Buchele, B., et al., *Flood-risk mapping: contributions towards an enhanced assessment of extreme events and associated risks*. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 2006. **6**(4): p. 485-503.
76. Callon, M., *Des différentes formes de démocraties techniques*. 1998, *Annales des Mines (Responsabilité & environnement)*. p. 63-73.
77. Cannon, T., *Vulnerability analysis and disasters*, in *Floods*, D.J. Parker, Editor. 2000, Routledge: London. p. 45-55.
78. Charpentier, A., *Insurability of climate risks*. *Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 2008. **33**(1): p. 91-109.
79. Chemarin, S. and P. Picard, *Insurance and adaptation to climate change*. *Geneva Papers on Risk and Insurance-Issues and Practice*, 2008. **33**(1): p. 66-70.
80. Circulaire du MEDAD du 3 juillet 2007, *La consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles*.
81. Cloke, H.L. and F. Pappenberger, *Ensemble flood forecasting: A review*. *Journal of Hydrology*, 2009. **375**(3-4): p. 613-626.
82. Collier, C.G., *Flash flood forecasting: What are the limits of predictability?* *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, 2007. **133**(622): p. 3-23.
83. Commission Européenne, *Adaptation au changement climatique : vers un cadre d'action européenne*. 2009: b.

84. Commission Européenne, *Une approche communautaire de la prévention des catastrophes naturelles ou d'origine humaine*. 2009.
85. Commission Européenne, *Stratégie de l'UE pour le soutien à la réduction des catastrophes dans les pays en développement*. 2009.
86. Conseil d'Etat, *Responsabilité et socialisation du risque*. 2005, Paris: La Documentation française.
87. Cour des comptes, *L'Etat face à la gestion des risques naturels : feux de forêt et inondations*, in "*Rapport public annuel*. 2009. p. 64-669.
88. Crichton, D., *Role of insurance in reducing flood risk*. Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice, 2008. **33**(1): p. 117-132.
89. Décision du Conseil (2005/370/CE), *relative à la conclusion, au nom de la Communauté européenne, de la convention sur l'accès à l'information, la participation du public au processus décisionnel et l'accès à la justice en matière d'environnement*.
90. Decrop, G., *Expertise et négociation des risques : "les scènes locales de risques" ont-elles une quelconque pertinence ?*, in *Risques collectifs et situations de crise, apports de la recherche en sciences humaines et sociales*, C. Gilbert, Editor. 2002, L'Harmattan. p. 251-266.
91. Demoraes, F., et al., *Enjeux, mobilité, accessibilité et risques - L'exemple du District Métropolitain de Quito (Equateur)*. Revue Internationale de Géomatique, 2006. **16**(3-4): p. 435-456.
92. Douvinet, J., *Intérêts et limites des données « CatNat » pour un inventaire des inondations. L'exemple des « crues rapides » liées à de violents orages (Bassin parisien, Nord de la France)*. Norois, 2006. **201**(4): p. 17-30.
93. Downton, M.W. and R.A. Pielke Jr, *How accurate are disaster loss data? The case of U.S. flood damage*. Natural Hazards, 2005. **35**(2): p. 211-228.
94. Erdlenbruch, K., et al., *Risk-sharing policies in the context of the French Flood Prevention Action Programmes*. Journal of Environmental Management, 2009. **91**(2): p. 363-369.
95. Gaber, J., *La prévention du risque d'inondation par ruissellement pluvial en France*. La Houille Blanche, 2005(1): p. 46-51.
96. Garçon, R., E. Bossard, and M. Lang, *Revisiter la notion de scénario hydrologique de référence pour la caractérisation du risque d'inondation*. 2002. p. 76.
97. Gendreau, N., et al., *How economics can help to guide decision making in flood risk management*, in *Environmental Studies*, C.A. Brebbia and P. Zannetti, Editors. 2002: Bergen. p. 339-348.

98. Godard, O., *Autour des conflits à dimension environnementale. Évaluation économique et coordination dans un monde complexe*. Cahiers d'économie politique, 2004. 2(47): p. 127-153.
99. Grunfest, E. and J. Handmer, *Coping with flash floods*. 2001: NATO science series, Kluwer Academic Publishers. 322.
100. Guha-Sapir, D., D. Hargitt, and P. Hoyois, *Thirty Years of Natural Disasters - 1974-2003 : The Numbers*. 2004: Presses universitaires de Louvain. 190.
101. Hubert, G. and B. De Vanssay, *Le risque d'inondation et la cartographie réglementaire. Analyse de l'efficacité, des impacts et de l'appropriation locale de la politique de prévention*. 2005. p. 188.
102. Hubert, G. and B. Ledoux, *Le coût du risque... L'évaluation des impacts socio-économiques des inondations*. 1999, Paris: Presses de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. 232.
103. Huet, P., *La méthodologie des retours d'expérience après les accidents naturels. Première tentative de codification*. 2005, Inspection Générale de l'Environnement, Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable. p. 85.
104. Ingénieries E.A.T., *Sécurité des digues fluviales et de navigation*. 2005: Cemagref, n° spécial.
105. Klein, R.J.T., R.J. Nicholls, and F. Thomalla, *Resilience to natural hazards: How useful is this concept?* Environmental Hazards, 2003. 5(1-2): p. 35-45.
106. Lagadec, P., *Sécurité collective et nouvelles menaces - Des résistances à dépasser, des chemins à ouvrir*. Préventique-Sécurité, 2005. 79: p. 30-37.
107. Laganier, R., *Territoires, inondation et figures du risque. La prévention au prisme de l'évaluation*. 2006: L'Harmattan. 254.
108. Lallau, B. and S. Rousseau, *De la vulnérabilité à la résilience : une approche par les capacités de la gestion des risques*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 171-183.
109. Le Masson, V., J.C. Gaillard, and P. Texier, *Pour une approche participative de la gestion des risques et des catastrophes*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 331-346.
110. Leone, F. and F. Vinet, *La vulnérabilité, un concept fondamental au coeur des méthodes d'évaluation des risques naturels*, in *La vulnérabilité des territoires et des sociétés face aux menaces naturelles*, F. Leone and F. Vinet, Editors. 2006, Analyses géographiques. p. 9-25.
111. Martin, E., et al., *Vers une prévision d'ensemble des débits à l'échelle des grands bassins français*. La Houille Blanche, 2009(5): p. 88-94.

112. Messner, F., et al., *Evaluating flood damages: guidance and recommendations on principles and methods*. 2007. p. 189.
113. Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable, *Le Projet local de Prévention des Risques naturels - L'initiative aux collectivités locales*. 2003: Paris. p. 20.
114. Moulin, L., *Prévision des crues rapides avec des modèles hydrologiques globaux - Application aux bassins opérationnels de la Loire supérieure : évaluation des modélisations, prise en compte des incertitudes sur les précipitations moyennes spatiales et utilisation de prévisions météorologiques*. 2007, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts: Paris. p. 653.
115. Munier, B., et al., *Rapport sur les méthodes coûts-bénéfices de la prévention des risques naturels*. 1997: Paris. p. 294.
116. Nussbaum, R. and J. Chemitte, *Nécessaires synergies entre systèmes d'indemnisation et stratégies de mitigation*, in *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles.*, F. Leone and F. Vinet, Editors. 2006, Analyses géographiques. Coll. Géorisques, Université Paul-Valéry, Montpellier III. p. 133-140.
117. OCDE, *Politiques de prévention et d'indemnisation des dommages liés aux inondations*. . Etudes de l'OCDE sur la gestion des risques, 2006: p. 52.
118. Parker, D., S. Tapsell, and S. McCarthy, *Enhancing the human benefits of flood warnings*. Natural Hazards, 2007. **43**(3): p. 397-414.
119. Penning-Rowsell, E.C., et al., *The Benefits of Flood and Coastal Risk Management: A Manual of Assessment Techniques*. 2005, DEFRA, London.
120. Pichler, A., T. Deppe, and V. Jackson, *Addressing the key findings of research: Risk Assessment and Risk Management: Effectiveness and Efficiency of Non-structural Flood Risk Management Measures*. 2009. p. 21.
121. Pottier, N., G. Hubert, and C. Reliant, *Quelle efficacité de la prévention réglementaire dans les zones inondables ?* Annales des Ponts et Chaussées, 2003. **105**: p. 14-23.
122. Ruin, I. and C. Lutoff, *Vulnérabilité face aux crues rapides et mobilités des populations en temps de crise*. La Houille Blanche, 2004(6): p. 114-119.
123. Salagnac, J.-L. and B. Bessis, *Réduire la vulnérabilité des bâtiments en zones inondables*, in *La vulnérabilité des sociétés et des territoires face aux menaces naturelles*, V. Leone F., F. (dir.), Editor. 2006, Analyses géographiques. Coll. Géorisques. Université Paul-Valéry, Montpellier III. p. 119-123.
124. Sansévérino-Godfrin, V., G. Rasse, and E. Rigaud, *Vulnérabilité, résilience et droit*, in *Risques et environnement : recherches interdisciplinaires sur la vulnérabilité des sociétés*, S. Becerra and A. Peltier, Editors. 2009, L'Harmattan: Paris. p. 103-116.

125. Sauquet, E., J. Lerat, and C. Prudhomme, *La prévision hydro-météorologique à 3-6 mois. Etat des connaissances et applications*. La Houille Blanche, 2008(6): p. 77-84.
126. Scarwell, H.J. and R. Laganier, *Risque d'inondation et aménagement durable des territoires*. Presses Universitaires Septentrion. 2004, Lille. 239 p.
127. Torterotot, J.-P., *Le coût des dommages dus aux inondations : estimation et analyse des incertitudes*. 1993, Ecole Nationale des Ponts et Chaussées: Paris. p. 283.
128. Treich, N., *L'Analyse Coût-Bénéfice de la Prévention des Risques*. 2005.
129. Van Alphen, J., et al., *Flood risk mapping in Europe, experiences and best practices*. Journal of Flood Risk Management, 2009. 2(4): p. 285-292.
130. Vinet, F., *Approches nationales de la prévention des risques et besoins locaux : le cas de la prévision et de l'alerte aux crues dans le Midi méditerranéen*. Géocarrefour, 2007. 82(1-2): p. 35-42.
131. Wybo, J.L., Godfrin, V., Colardelle, C., Guinet, V., Denis Remis, C., *Méthodologie de retour d'expérience des actions de gestion des risques*. 2003. p. 215.
132. Communication COM(2009) 82 final de la Commission au Parlement européen, au Conseil, au Comité économique et social européen et au Comité des régions, *Une approche communautaire de la prévention des catastrophes naturelles ou d'origine humaine*.
133. Commission des Communautés Européennes COM(2009) 147 final, *Livre blanc. Adaptation au changement climatique: vers un cadre d'action européen*.
134. Six C, Mantey K, Franke F, Pascal L, Malfait P., *Étude des conséquences psychologiques des inondations à partir des bases de données de l'Assurance maladie. Saint-Maurice (Fra) : Institut de veille sanitaire, février 2008, 23 p. disponible sur : [www.invs.sante.fr](http://www.invs.sante.fr)*.

# Annexes



## Annexe 1

### **Quel dispositif pérenne de valorisation et de transfert des connaissances scientifiques et des savoirs territorialisés vers les opérateurs et vers les décideurs peut-on construire ?**

On constate une grande difficulté à nourrir les « acteurs opérationnels » par la recherche. La recherche peut-elle fournir des grilles d'analyse des situations concrètes aux acteurs de terrain ? Connaît-on vraiment les attentes de ces acteurs par rapport à la recherche ?

L'expérience acquise avec le programme RDT (qui est aussi un programme de recherche appliquée) conduit pourtant à insister sur la faible efficacité d'une « commande de recherches » à partir d'attentes quasi-opérationnelles (améliorer une procédure PPR, mettre en place de la concertation...), qui ne s'interroge pas vraiment sur les moyens de transfert des connaissances produites entre le monde de la recherche et le monde opérationnel.

Les chercheurs des SHS et disciplines « connexes » (architecture et urbanisme, sciences de l'organisation et de la gestion, dont la gestion des risques elle-même) soulignent que leur apport doit rester la compréhension de processus économiques, sociaux et politiques liés au risque Inondation, une connaissance adressée aux acteurs opérationnels et posée en concertation avec eux, sans forcément supposer des recommandations ou recettes toutes faites.

S'il n'appartient pas à la recherche de produire les « bonnes recettes » pour rendre fonctionnelle l'action publique (d'autres organismes font des guides méthodologiques et outils d'accompagnement à l'usage des services), elle peut cependant apporter des éclairages concrets, en appui aux décisions. L'opérationnel a certainement besoin d'entendre une recherche critique, des formes d'interpellation sur des contradictions, des présupposés, des fausses évidences ou des méconnaissances. Or aujourd'hui, les appels d'offres limitent la plupart du temps la recherche à l'outil PPR ou à l'outil concertation, conduisant à une double déception, pour les chercheurs pour qui les réponses sont dans la question et les opérationnels qui n'apprennent rien de nouveau. Il convient de reconnaître que la question de l'opérationnalité et l'usage des connaissances scientifiques, communes à de nombreux domaines de recherche, reste aujourd'hui une boîte noire tant le langage, les temporalités et les outils de communication entre les chercheurs et les praticiens sont différents. S'il est dans la mission même des chercheurs que de publier leurs travaux, les publications restent dans le champ scientifique et sont souvent inaccessibles à des profanes.

Mais en réalité, l'enjeu est tant du côté des chercheurs et de leur manière de transférer les résultats que du côté des praticiens et de leur manière de les recevoir et de les utiliser. En effet, les chercheurs et opérationnels ne vivent pas dans le même « monde », même si certains objets empiriques leur sont communs. De façon générale, les outils et les temporalités de la recherche ne sont pas en phase avec le temps très court dans lequel s'inscrivent les décisions opérationnelles. Plus spécifiquement, il faut reconnaître les différences entre les champs disciplinaires. Il est vrai que dans le domaine des sciences de l'univers, la connexité avec l'action, via le domaine des sciences pour l'ingénieur, est plus aisée à trouver qu'en SHS. Dans ce domaine-ci, les malentendus sont en effet fréquents.

Les acteurs de la gestion des risques ont tendance à considérer les laboratoires comme des « bureaux d'études » susceptibles de répondre à leurs questions ; or la recherche ne peut généralement pas se situer à ce niveau, même si certains domaines (gestion/management, économie...) sont plus propices aux approches strictement appliquées.

Les passerelles entre sciences et pratiques gestionnaires sont donc toujours problématiques, soumises à la critique. Pour autant, il n'est pas impossible de réfléchir sur les relations entre ces deux champs de l'action, relations qui peuvent donner lieu à des questions de recherche en soi : il est effet de plus en plus patent que l'un des principaux obstacles à l'échange entre SHS et opérationnels et/ou Sciences de l'Univers repose sur un ensemble d'incompréhensions croisées, qui méritent d'être repérées comme telles et discutées avant tout passage à des formes plus élaborées de travail en commun. Il serait par ailleurs optimiste de réduire ces difficultés à un simple problème de « langage », que certains « passeurs » permettraient de réduire par leur travail de « traduction ». Les incompréhensions trouvent souvent leur origine dans une grande méconnaissance du monde de la recherche et des disciplines concernées (objets, problématiques, modes de validation et d'évaluation...), ce qui plaide en faveur d'une action de formation au long cours, notamment en direction des futurs gestionnaires de risques. Si les formations initiales actuelles sont généralement mieux calibrées aujourd'hui dans cette optique, suite à des évolutions récentes, en revanche la formation continue reste trop légère et parcellaire.

Les réponses apportées à certaines des questions recensées ci-dessous pourraient permettre de mieux évaluer et comprendre la situation actuelle dans le but de pallier l'inefficience voire le déficit actuel du transfert des connaissances scientifiques :

- Quels usages concrets les praticiens font-ils de ces connaissances ? Des mécanismes de valorisation de la science ? Quels supports sont les plus efficaces ? Les plus utilisés ? Avec quelle efficacité ?
- Quels sont les besoins des praticiens ? Quelles méthodes permettraient de les faire émerger et les transformer en questions de recherche ?
- Quels outils, quels acteurs et autres relais peut-on mobiliser pour faire le lien entre les résultats scientifiques et l'action publique ? Quelles méthodes utiliser notamment pour assurer le transfert de connaissances, sachant que la question dépasse néanmoins le seul registre des « outils » de communication ?
- A quelles conditions et selon quelles modalités un travail en commun est-il possible entre chercheurs et opérateurs des politiques publiques et autres parties prenantes de la gouvernance des risques? Diverses sous-questions se posent ici : celles des cultures de travail, celle des échelles temporelles et spatiales de travail, celles des conditions d'efficacité des dispositifs.

## **Annexe 2**

### **Genèse de la réflexion**

#### **Des programmes de recherche du MEEDDM en appui aux politiques publiques**

La politique de soutien à la recherche du MEEDDM en matière de risque d'inondation a commencé il y a plus de dix ans, avec un premier programme entièrement dédié à cette thématique : le programme RIO, Risque d'Inondation, lancé en 1998. RIO pose les jalons de la réflexion sur les moyens et outils de prévention des inondations ainsi que sur l'influence des facteurs anthropiques sur les crues. Secondé rapidement (1999) par le programme EPR « Evaluation et Prise en compte des Risques naturels et technologiques », les questions de recherche en la matière s'ouvrent largement aux sciences humaines et sociales dans le but de réfléchir au cadre de mise en œuvre d'une meilleure gestion des risques, à la fois naturels et technologiques. Enfin, le dernier en date, le programme RDT « Risque, Décision, Territoire » lancé en 2003, vise à mobiliser en réseau sur un territoire les équipes de recherche afin qu'elles répondent aux attentes des gestionnaires locaux et qu'elles capitalisent et approfondissent un savoir-faire de recherche et une expertise déjà existantes. Au fil des programmes, la nécessité de projets pluridisciplinaires (sciences de l'Homme et de l'Ingénieur) et d'une plus forte association des opérationnels et gestionnaires a émergé pour prendre une place centrale dans les programmes de recherche sur les risques. Peu à peu, les questions de recherche se sont également modifiées et adaptées aux nouveaux contextes réglementaires et aux demandes des pouvoirs publics. Ainsi, les programmes de recherche se sont emparés des problématiques d'implication des différents acteurs, de processus de décision, de notion de territoire ou encore d'évaluation de la vulnérabilité. Les champs d'analyse en matière de gestion du risque d'inondation ont ouvert sur de nombreuses nouvelles questions, que ce document essaie d'identifier.

#### **Une évaluation du portefeuille Inondation de ces programmes**

La Direction de la Recherche et de l'Innovation a décidé le lancement, en 2006, de processus d'évaluation de ses programmes de recherche, dans une perspective d'amélioration de leur gestion et afin de mieux rendre compte de l'utilité des recherches qu'elle finance. C'est dans ce cadre qu'a été lancée en 2007 l'évaluation du portefeuille de recherche sur le risque d'inondation, réalisée par un expert indépendant [36]. Cette évaluation a mis en lumière les forces et faiblesses des recherches par l'intermédiaire de critères de pertinence, d'utilité, d'efficacité, d'efficience et de cohérence. Ainsi, elle a mis en évidence des thématiques insuffisamment traitées dont le présent document tient compte : les approches coûts-bénéfices des aménagements et les méthodes d'évaluation des coûts des dommages.

#### **Une directive européenne et un réseau européen, ERA-Net CRUE, moteur de nouvelles questions**

La mise en place de la Directive Inondation, entrée en vigueur en 2007, est une opportunité pour les Etats Membres, dont la France, de faire progresser leurs pratiques de gestion du risque d'inondation et faire émerger de nouvelles solutions politiques, réglementaires, techniques ou économiques en la matière. Moteur d'innovation et de recherche, cette directive est source de nouveaux défis pour l'Europe.

En parallèle à cette directive Inondation, le réseau ERA-Net CRUE, lancé en 2004, rassemble les ministères et agences de financement de la recherche en appui aux politiques publiques concernées par la problématique de la gestion du risque d'inondation. Visant principalement à consolider au niveau européen les programmes nationaux de recherche, à promouvoir les bonnes pratiques et identifier les lacunes et les possibilités de collaboration des Etats, ERA-Net CRUE a cherché à analyser les besoins de recherche communs en matière de risque d'inondation afin de développer un agenda présentant les priorités de recherches des pays membres du réseau. Le réseau a par ailleurs lancé deux appels à propositions conjointes de recherche. Le premier appel (2005) porte sur le thème de l'efficacité et l'efficience des mesures non-structurelles de gestion du risque d'inondation et le second (2008) s'intéresse à la résilience des territoires face aux inondations et à la gestion des conséquences des inondations. La participation du MEEDDM – et du Cemagref – à ce réseau fut un élément moteur et déclencheur de la réflexion aboutissant à ce document, notamment grâce à la confrontation des points de vue des différents pays qui ouvre à de nouveaux questionnements.

### **La démarche pour l'identification de nouveaux besoins de recherche en matière de gestion du risque d'inondation, initiée en 2007**

Fort de ces différentes initiatives et de ce nouveau contexte européen, la Direction de la Recherche et de l'Innovation a permis le lancement en 2007 d'une réflexion nationale sur l'identification de nouveaux besoins de recherche sur le risque d'inondation, dont elle a confié l'animation scientifique au Cemagref. Cinq éléments essentiels ont alimenté cette réflexion :

- les travaux des groupes de travail, associant différentes catégories d'acteurs du domaine des inondations (chercheurs, décideurs, gestionnaires, société civile, bureaux d'étude) et centrés sur les thématiques suivantes :
  - o estimation et cartographie du risque [1] ;
  - o Action publique, représentations, participation et concertation [2] ;
  - o alerte, prévision, gestion de la crise et retour à la normale [3].
- La co-animation de ces groupes a été assurée par Freddy Vinet et Eric Gaume pour le premier thème, Sylvia Becerra et Lionel Moulin pour le second et Jean-Michel Tanguy et Jean-Luc Wybo pour le troisième.
- les résultats du colloque national MEEDDM/Cemagref des 3 et 4 juin 2009 : « Risque Inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique? » [6]
- les résultats du travail de Bruno Ledoux sur l'état de l'art des recherches sur deux mesures non-structurelles de gestion du risque d'inondation : le PPRI et le système assurantiel. [4]
- l'AFPCN : Avis sur les recherches et études françaises en matière d'inondations. [5]

La confrontation et la synthèse des ces différentes sources ont permis l'élaboration de ce document intitulé « Risque Inondation : quels défis pour la recherche en appui à l'action publique? ».