

LA RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DE L'HABITAT EXISTANT ADOSSEE A LA POLITIQUE PUBLIQUE DE PREVENTION

Le chapitre précédent a été consacré à la définition et la présentation de notre objet d'étude. L'habitat individuel s'est développé au rythme des exigences sociales des Trente Glorieuses et en l'absence d'inondations de grande ampleur s'est affranchi de l'héritage architectural et urbanistique de l'habitat ancien construit dans les plaines inondables. Les conséquences dommageables des inondations qui se sont succédées depuis, ont souligné l'absence d'intégration du risque inondation dans la construction et l'aménagement de l'existant tout en révélant des vulnérabilités matérielles, structurelles mais également humaines et sociales qui viennent souligner les lacunes de la politique publique de prévention.

En partant de ce constat, le présent chapitre dresse un bilan non exhaustif des objectifs de la politique publique et des limites d'applications des outils actuels en matière de réduction de la vulnérabilité de l'habitat existant. Un état de la connaissance de cette vulnérabilité dans les secteurs public et privé, avec des références de cas étrangers, complète l'analyse des avancées dans ce domaine.

La première section de ce chapitre s'attache à comparer les anciennes procédures d'urbanisme avec l'instrument phare des pouvoirs publics qu'est le Plan de Prévention des Risques en matière d'Inondation (PPRI). Ceci afin de mettre en avant l'évolution de la prise en compte du risque au regard des préoccupations des pouvoirs publics du moment.

Une succession d'évènements catastrophiques ont fait prendre conscience aux pouvoirs publics de la vulnérabilité de l'« existant » (ex : habitat). De fait, une série de textes législatifs et réglementaires sont destinés à mettre en œuvre une politique dite de « mitigation » tout en renforçant la concertation et les compétences des acteurs locaux en matière de réduction de la vulnérabilité. De cette prise de conscience est né un nouvel instrument : le diagnostic de vulnérabilité, développé dans le cadre d'une logique de projet.

La deuxième section de ce chapitre souligne l'émergence du diagnostic de vulnérabilité comme un moyen préalable à l'action de la politique de mitigation. Cette section relève également les difficultés de financement d'élaboration de la méthode de diagnostic (absence d'outil « standard ») et/ou de la mise en œuvre des mesures en résultant, mettant en cause son déploiement et donc sa pérennité à l'échelle nationale.

Enfin, un état de la connaissance sur la vulnérabilité de l'habitat dans les secteurs publics et privés est abordé dans la troisième section de ce chapitre.

2.1 Approche institutionnelle de la réduction de la vulnérabilité de l'habitat existant

La présente section a pour objet de montrer l'évolution de la sensibilité des institutions face à la vulnérabilité de l'habitat avec comme aboutissement un instrument jugé insatisfaisant en matière de réduction de la vulnérabilité.

La première partie de cette section dresse un rapide historique des méthodes d'élaboration des procédures d'urbanisme au regard des préoccupations des pouvoirs publics du moment avec le PPR comme instrument actuel de la politique publique de prévention. Il s'agit de comprendre, en partie, pourquoi et à quel moment, les institutions ont pris conscience de la vulnérabilité de l'habitat existant face à l'inondation et qu'elle en a été l'évolution.

La deuxième partie de cette section constate les contraintes d'application du Plan de Prévention des Risques (PPR) au niveau local et dresse des conséquences en matière d'incitation à la prévention auprès des collectivités locales et par conséquent auprès du particulier.

2.1.1 Historique des procédures d'urbanisme (PSS, R111-3, POS, PER)

2.1.1.1 Des procédures « raisonnées protection »

2.1.1.1.1 Les Plans de Surfaces Submersibles (PSS)

Les Plans de Surfaces Submersibles (PSS) ont été instaurés par le décret de loi du 30 octobre 1935 et du 20 octobre 1937. Ils constituent le premier outil réglementaire permettant de contrôler les demandes d'occupation des sols dans les zones submersibles et ceci dans les limites des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC). L'objectif était d'identifier les surfaces submersibles afin d'adapter au mieux les constructions et les ouvrages susceptibles de faire obstacles aux libres écoulements des cours d'eau et ainsi préserver les champs d'expansion de crues.

Le dossier du PSS était constitué : de plans cadastraux, sur lesquels étaient reportées les zones inondables, d'une carte de localisation et d'une notice d'information. Le zonage était défini selon les caractéristiques hydrologiques de l'inondation (hauteur de submersion et vitesse

d'écoulement) au détriment d'une appréciation socio-économique des enjeux [RELIANT, 2004 ; RELIANT et HUBERT, 2004].

Néanmoins, les PSS prescrivait des tertres pour surélever l'habitat. Les plaines inondables du Val de Loire ou de l'Aude ont hérité de ces mesures prises dès l'Antiquité. Ces buttes « insubmersibles » avaient pour avantages d'éviter tout désagrément d'une inondation sur les personnes et les biens. A titre d'exemple, les prescriptions du PSS de la Moselle prévoyait d'une part, de ne pas augmenter la surface du bâti au sol afin de ne pas aggraver les conditions d'écoulement des eaux en période de crue. D'autre part, ces prescriptions autorisaient « les constructions d'une superficie égale ou supérieure à dix mètres carrés, qui ne comportaient, entre le niveau du sol et celui qui atteignit les plus hautes eaux connues, que des piliers isolés ». Aujourd'hui, ces mesures semblent avoir disparu des nouvelles constructions et n'apparaissent plus dans les nouveaux documents réglementaires.

Selon certains auteurs, l'impact des PSS est resté très limité [POTTIER and al., 1998]. La procédure était imprécise. Elle ne considérait pas la gravité du risque et ne permettait pas un contrôle efficace de l'urbanisation [BOURRELIER, 1997].

2.1.1.1.2 En passant par les Périmètres de Risques (PR) trop limités

Des mesures générales de prévention des risques sont apparues dans le Code de l'Urbanisme en 1955. Les articles R111-2 et R111-3 (abrogés depuis 1995) prévoyait d'interdire ou de soumettre les constructions à des conditions spéciales dans un périmètre des zones exposées à divers risques (avalanche, inondation, etc.). En matière d'inondation, la délivrance des permis de construire obéissait à la prise en compte des Périmètres de Risques (PR) pour lesquels étaient définis les Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) [LAGANIER, 2006]. Contrairement au PSS, le R 111-3 dépassait les aspects hydrologiques et gérait l'occupation des sols en zone inondable sans toutefois avoir d'application sur les règles de constructions [GERIN, 2011]. La mise en œuvre de ce dispositif est restée très limitée en raison des contraintes de constructibilité qui étaient imposées aux collectivités. Selon [LEDOUX, 2006], il semblerait que « cette procédure ait été peu appliquée » et qu'elle était perçue comme une entrave au développement économique de la commune [POTTIER and al., 1998].

2.1.1.1.3 Un plan d'Occupation des Sols (POS) non prioritaire

Il faudra attendre la loi d'orientation foncière de 1967 pour que le risque inondation soit intégré dans les stratégies d'aménagement et de développement des communes. Opposable aux tiers, le Plan d'Occupation des Sols (POS), aujourd'hui devenu Plan Local d'Urbanisme

(PLU), établit des zones (ND) comprenant les zones inondables au sein desquelles l'urbanisation doit être contrôlée (soit exclu définitivement ou temporairement) [LAGANIER, 2006]. Mais face à l'urbanisation déjà « galopante » des années 60-70, l'Etat et les élus locaux avaient davantage privilégié une politique sociale et un développement économique des territoires au détriment d'une politique foncière relative à la maîtrise de l'occupation en zone inondable.

Au regard de l'évolution de ces anciennes procédures d'urbanisme, les préoccupations en matière de développement économique et sociale des territoires ont amené à urbaniser des plaines inondables sans intégrer le risque inondation dans la construction de l'habitat individuel. Les tertres prescrits dans les PSS ont peu à peu disparu des nouvelles constructions. Conjugué à l'absence de grandes inondations durant ces décennies, l'Etat était conforté dans l'idée que les mesures structurelles (ex : barrages, digues, etc.), développées depuis les premiers outils réglementaires des années 30, étaient en capacité de limiter l'impact de l'aléa et par conséquent réduisaient le risque.

A la suite des inondations¹⁸ catastrophiques des années 80-90, le « réveil fut difficile » pour les pouvoirs publics. Ces derniers entreprirent de renforcer la maîtrise de l'occupation des sols en zone inondable en intégrant l'analyse de la vulnérabilité des enjeux dans la cartographie réglementaire.

2.1.1.2 Vers des procédures « raisonnées prévention » : Le Plan d'Exposition des Risques (PER)

La loi du 13 juillet 1982 (Article 5 de la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982) relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles suivie du décret d'application du 3 mai 1984 instaurent une nouvelle forme de carte réglementaire par l'intermédiaire des Plans d'Exposition aux Risques (PER).

A la différence de ces prédécesseurs, le PER prévoyait l'application de mesures sur le bâti existant censées réduire le coût des dommages matériels (décret 1984). A travers ce plan, les pouvoirs publics ont souhaité mettre en place une véritable méthodologie scientifique destinée à apprécier la vulnérabilité des enjeux et à évaluer le coût des dommages potentiels. La procédure s'appuyait d'une part, sur une modélisation hydrologique et hydraulique dont l'objectif était de décrire « objectivement l'aléa à l'échelle de sections de cours d'eau homogènes, à partir de variables quantitatives (hauteur de crue, vitesses d'écoulement, durée

¹⁸ Nîmes en 1988, Vaison-la-Romaine en 1992, Rhône en 1993 et 1994

de submersion » [LAGANIER, 2006] et d'autre part, sur une connaissance socio-économique des enjeux [RELIANT et HUBERT, 2004]. Cette démarche était tout à fait crédible dans la mesure où une meilleure connaissance socio-économique des enjeux aide à justifier la pertinence économique des mesures réglementaires et permet de mener une politique locale adaptée [RELIANT et HUBERT, 2004]. D'autres textes législatifs et réglementaires ont complété ce dispositif notamment la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987¹⁹ qui introduit le risque et les bases juridiques relatives à l'information préventive aux citoyens sur lesquelles nous reviendrons par la suite.

2.1.1.2.1 Le PER, une méthodologie scientifique et technique fondée sur une approche quantitative contraignante

La méthodologie développée consistait à élaborer quatre documents [GARRY, 1994] :

- la Carte Informatrice des Crues Historiques (CICH) qui synthétise les observations relatives à la manifestation, l'extension et les conséquences dommageables des PHEC,
- la carte des aléas qui illustre une hiérarchisation de l'intensité des phénomènes sur un plan topographique à grande échelle (1/5000^e),
- le plan de vulnérabilité qui s'appuie sur un découpage du territoire communal effectué sur un assemblage cadastral,
- le Plan d'Exposition aux Risques (PER) cartographié au 1/5000^e et découpé en trois niveaux d'exposition aux risques.

Basés sur la crue de référence centennale, ces PER prévoyaient d'une part, l'interdiction de nouvelles constructions et l'instauration de « mesures techniques » sur le bâti existant dans les zones les plus exposées et d'autre part, la prescription de travaux pour l'existant dans les zones les moins exposées, associée à l'instauration de mesures de réduction de la vulnérabilité sur les constructions nouvelles autorisées (ex : densité du bâti, orientation, emprise au sol, type de matériau utilisé, etc.).

L'ensemble des mesures devaient être prises en charge par les propriétaires mais l'obligation de mise en conformité des constructions existantes et antérieures au PER était considérée comme une contrainte forte par les acteurs locaux [DOURLENS, 2003].

¹⁹ Loi abrogée par la loi du 13 Août 2004, relative à la modernisation de la sécurité civile, codifiée par l'article R125-11 du Code de l'Environnement.

2.1.1.2.2 Une méthodologie des PER remise en question

Ce PER s'est très vite heurté à de multiples obstacles. Selon [BOURRELIER, 1997], trois causes sont à l'origine de cet échec : une méthodologie d'application floue, un niveau de précision exigé à la parcelle dépassant les besoins, une procédure imposée par l'Etat sans concertation avec les élus locaux pour qui l'outil était perçu comme une entrave au développement économique des communes. Le manque de liberté des acteurs locaux pour déterminer les mesures contenues dans le PER expliquait les réticences [DOURLENS, 2003]. « La traduction des informations collectées en prescriptions juridiques découlaient d'une démarche technique appliquée par le « haut » sans concertation et considération des spécificités locales » [DOURLENS, 2003].

Alors que les objectifs fixés par les PER étaient d'évaluer les dommages potentiels, l'appréciation de la vulnérabilité se limitait à recenser le nombre d'habitations en zone inondable et leurs expositions au détriment d'une évaluation de la vulnérabilité individuelle, entraînant une inadéquation des « mesures techniques » de prévention.

Lourde d'application, la procédure était également jugée « chronophage et coûteuse ». L'objectif de précision de la carte des aléas avait une incidence financière non négligeable dans la mesure où le fond de plan n'était pas compatible avec le modèle hydraulique pour lequel la précision altimétrique était d'environ 20 centimètres [GARRY, 1994].

En 14 ans seuls 440 PER ont été approuvés sur les 2000 annoncés [LAGANIER, 2006]. De fait, l'échec de cette procédure remettait en cause les attentes de la profession de l'assurance concernant la responsabilisation des propriétaires et des collectivités en matière de réduction de la vulnérabilité. Les liens initialement prévus entre indemnisation et prévention n'ont pas abouti.

Face à ce nouvel échec et à la recrudescence des inondations qui ont fortement secoué l'opinion publique par leurs conséquences socio-économiques spectaculaires dans les années 90, l'Etat réforme en février 1995 et renforce la politique réglementaire en instaurant le Plan de Prévention des Risques (PPR)²⁰ pour lequel la procédure d'élaboration a été simplifiée. La préoccupation de l'Etat ne consiste plus seulement à agir sur l'augmentation de l'exposition des enjeux en zone inondable mais il s'agit également d'agir sur l'habitat individuel existant.

²⁰ La loi Barnier n° 95-101 du 2 Février 1995 relative au renforcement de la protection et de l'environnement a également créé le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM).

2.1.2 Le PPR, outil de prévention remis en cause

Nés de la loi « Barnier » n° 95-101 du 2 Février 1995 relative au renforcement de la protection du code de l'environnement, les Plans de Prévention de Risques Naturels (PPRN)²¹ se sont substitués aux anciennes procédures d'urbanisme (PSS, R111-3 et PER).

En matière d'inondation, le PPRI constitue une servitude d'utilité publique devant être annexée au Plan Local d'Urbanisme²² (PLU) voire aux Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT). Les prescriptions des mesures des PPR sur le bâti existant ont été précisées par l'article 5 du décret n°95-1089 du 5 octobre 1995, la circulaire du 24 avril 1996 puis complétées par la circulaire du 21 janvier 2004.

Le Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM) est également créé par la loi Barnier. Ce fond est utilisé depuis sa création pour financer des mesures destinées à libérer les zones de danger (expropriations, acquisitions amiables, évacuations et relogements temporaires). Elargi depuis 2003, il finance jusqu'à 40% du coût des mesures prescrites dans les PPR.

2.1.2.1 Les limites méthodologiques des PPR

En considérant l'occupation du sol et les enjeux identifiés comme sensibles économiquement ou stratégiquement, les autorités administratives élaborent un plan réglementaire privilégiant les territoires où les enjeux sont importants. En concertation avec les élus locaux, les services de l'Etat définissent ainsi les zonages réglementaires par l'analyse de l'aléa et l'appréciation des enjeux. A l'issue de cette concertation, les services instructeurs élaborent la carte du zonage réglementaire en délimitant les zones dans lesquelles sont applicables des interdictions, des prescriptions réglementaires et/ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde [PONDAVEN, 2010].

²¹ Articles L562-1 et L562-2 du Code de l'Environnement. Codifiés aujourd'hui aux articles L. 562-1 à L. 562-9 du Code de l'Environnement, d'autres textes législatifs et réglementaires ont complété ce dispositif notamment avec la loi Bachelot dite « Risques » du 30 Juillet 2003 puis la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 Août 2004 et le décret du 04 Janvier 2005.

²² La Loi 2000-1208 du 13 décembre 2000 relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbain (SRU) a remplacé les anciens Plans d'Occupation des Sols (POS).

Contrairement au PER, la cartographie de l'aléa présente dans les PPR offre, aux services de l'Etat, la possibilité de choisir entre deux méthodes de définition des Atlas des Zones Inondables (AZI)²³. L'une est réalisée selon une démarche déterministe ne rendant compte que de l'étendue de la zone inondable, l'autre est une démarche probabiliste dont la crue de référence est centennale ou historique (PHEC). La cartographie des zones inondables issue de la méthode hydrogéomorphologique est généralement représentée au 1 / 25 000^e contrairement à la cartographie issue de la méthode hydraulique qui est utilisée au 1 / 5000^e. Cette seconde méthode est généralement plus onéreuse et se trouve être moins répandue sur le territoire national [CHEMITTE, 2008]. La carte de la figure 2-1 met en avant l'hétérogénéité des méthodes de définition de l'aléa et par conséquent des disparités sur l'information et la précision de ce dernier.

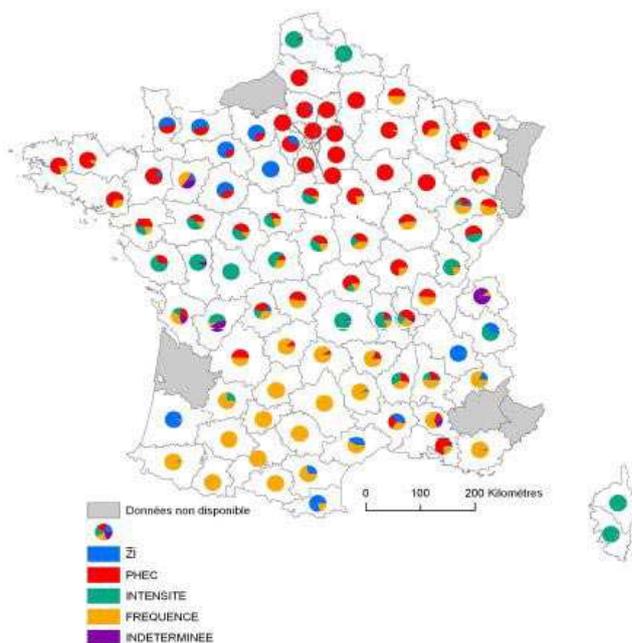


Figure 2-1 Classification des AZI selon leur méthode de production et le niveau d'information disponible [CHEMITTE, 2008]

²³ Les Atlas des Zones Inondables (AZI) se réalisent selon deux méthodes aux choix :

- Hydrogéomorphologique : Cette méthode est basée sur une représentation du lit majeur du cours d'eau, i.e. une crue dite « morphogène ». Elle permet d'avoir une visualisation de terrain, de connaître les paramètres géologiques des lits et l'occupation du sol. Elle s'effectue à l'aide d'une photo aérienne et d'enquêtes de terrain. Cette méthode est la plus récente et la plus répandue de part ses faibles coûts.
- Hydraulique : Cette méthode est basée sur la crue de référence centennale ou les PHEC lorsque celle-ci sont supérieures. La méthode est réalisée à l'aide d'études scientifiques de mesures recensant les profils de pente, les hauteurs d'eau, et les vitesses d'écoulement. Le résultat obtenu peut être une modélisation de terrain ou des cartes d'aléa où une distinction est faite entre les zones en fonction des hauteurs d'eau et de la vitesse d'écoulement. Cette méthode est plus coûteuse que la précédente et est généralement réalisée lorsque les enjeux sont importants.

Ces méthodes offrent un seul scénario historique et au mieux trois qualitatifs (très fréquent, fréquent, exceptionnel). Il est alors difficile de parler de cartes d'aléa puisqu'elles n'indiquent pas les paramètres physiques associés, notamment la hauteur d'eau, la durée de submersion et la vitesse d'écoulement pour une période de retour donnée.

Or, ces paramètres sont essentiels pour apprécier la vulnérabilité et proposer des mesures de prévention adaptées.

Dans le cadre de la réalisation des Plans de Gestion des Risques Inondations (PGRI) imposés à tous les Etats Membres par la Directive Inondation, on peut s'attendre à une amélioration de la production de ces Atlas des Zones Inondables AZI (trois scénarios de fréquence sont demandés).

D'autre part, l'estimation des dommages potentiels prévus initialement dans les PER, mais finalement non appliquée, n'a pas été reprise dans les PPRI. Seule une démarche qualitative consistant à apprécier l'exposition des enjeux subsiste au détriment d'une appréciation socio-économique de ces derniers. Or, conjuguée aux limites de définition de l'aléa, l'absence d'évaluation socio-économique des enjeux exposés aux inondations ne permet pas d'apprécier la vulnérabilité de l'habitat individuel et par conséquent de mettre en place des mesures de prévention adaptées. De fait, la rentabilité économique des mesures de prévention à l'échelle de l'habitat des particuliers pour un aléa donné est difficilement quantifiable. Ces préoccupations apparaissaient déjà dans les travaux de [TORTEROTOT, 1993].

Ceci explique, en partie, les limites d'application des mesures prescrites dans les PPR. Même si aujourd'hui les PPR sont accompagnés de mesures sensées assurer la sécurité des biens et des personnes pour une crue majeure (ex : historique ou centennale), les prescriptions les plus simples (ancrage de la citerne de fioul, clapet anti retour, etc.) sont rarement rendues obligatoires contrairement aux précisions données par la circulaire du 21 janvier 2004²⁴. Les solutions proposées restent modestes et non individuelles [SALAGNAC et BESSIS, 2006]. L'absence de hiérarchisation des mesures selon leur coût de rentabilité n'est également pas incitative pour les particuliers.

D'autre part, un manque de concertation avec les professionnels du bâtiment tels que les architectes amène à négliger la nature et le caractère vulnérable des enjeux lors de l'application du PPRI. Les mesures proposées ne sont pas toujours compatibles avec la

²⁴ La circulaire du 21 janvier 2004 précise que « les mesures doivent être inscrites dans les PPR et rendues obligatoires ».

réglementation locale existante (ex : les ouvertures sur le toit se heurtent aux exigences des architectes des Bâtiments de France (ABF)). De fait, ceci remet également en cause les précisions données par la circulaire de 2004²⁵.

Une étude du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) pointe également du doigt le besoin de qualifier les comportements des matériaux prescrits dans les PPRI. A ce jour, il n'existe aucune étude sur la typologie des matériaux de construction à préconiser dans les zones inondables. Comme l'indique les travaux du CSTB [SALAGNAC, 2006] : « Les règles de construction actuelles ne prennent pas en compte des sollicitations, notamment l'immersion prolongée, des matériaux et ouvrages comparables à celles qu'ils sont susceptibles de subir lors d'inondation ».

Or, une des phrases contenues dans certains PPRI mentionne « il est utile d'imposer la mise hors d'eau des réseaux et équipements et l'utilisation de matériaux insensibles à l'eau lors d'une réfection ou d'un remplacement ». L'étude du comportement d'un matériau à l'eau n'a semble-t-il pas grand intérêt pour le CSTB car un ouvrage est un assemblage de matériaux dont les comportements sont différents et interagissent entre eux.

Le PPR se veut être un document valant servitude d'utilité publique annexé au PLU visant à réduire les conséquences des catastrophes naturelles en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées et en limitant les zones exposées au risque. Or, en considérant les limites méthodologiques évoquées précédemment, l'aléa défini au 1/25 000^e dans le PPR n'est pas adapté au PLU, réalisé au 1/5000^e.

D'autre part, avant tout fondée sur l'aléa, la cartographie réglementaire du PPR ne prend pas suffisamment en compte les spécificités locales. « Les cartes des PPR appelées cartes de vulnérabilité sont en réalité des cartes d'exposition des enjeux ne prenant pas en compte les facteurs inhérents de fragilité de ces derniers » [VEYRET et REGHEZZA, 2006].

2.1.2.2 Des lacunes induites par les limites d'application des PPRI

Une série de textes réglementaires et législatifs sont venus compléter ce dispositif notamment avec la loi Bachelot dite « Risques » du 30 Juillet 2003, la loi de modernisation de la sécurité

²⁵ « Les professionnels du bâtiment doivent proposer aux maîtres d'ouvrage les moyens de renforcer la résistance des constructions existantes aux dommages qu'elles subissent ou sont susceptibles de subir. En outre, il s'agit de valoriser toutes les initiatives, savoir-faire et traditions locales qui permettent de protéger et d'adapter les habitations au moment de la crue ».

civile du 13 Août 2004, le décret du 12 Janvier 2005 et l'article L. 125-5 du Code de l'Environnement du 1er juin 2006.

2.1.2.2.1 L'information préventive conditionnée par la prescription ou l'approbation d'un PPRI

La loi n° 87-565 sur l'organisation des secours du 22 juillet 1987 modifiée par les articles L. 125-2 et R125-10 du Code de l'Environnement (CE) mentionne : « Les citoyens ont droit à une information sur les risques majeurs (...). Dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou approuvé un plan de prévention des risques naturels prévisibles, le maire informe la population au moins une fois tous les deux ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque, ainsi que sur les garanties prévues à l'article L. 125-1 du code des assurances ». Le maire des communes faisant l'objet d'un PPR doit élaborer un Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM)²⁶ afin de porter à connaissance du public les informations sur le risque inondation.

L'article L. 125-5 du Code de l'Environnement du 1^{er} juin 2006 met en vigueur l'obligation, introduite par la loi du 30 juillet 2003, d'Information des Acquéreurs et des Locataires (IAL) de biens immobiliers sur les risques naturels et technologiques majeurs. Lorsque le bien immobilier est situé dans une commune couverte, entre autre, par un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN), prescrit ou approuvé, le vendeur ou le bailleur doit informer l'acquéreur ou le locataire de l'existence des risques lors de toute transaction immobilière. Selon le Mémento du Maire²⁷, cette nouvelle obligation vient renforcer le schéma réglementaire d'information préventive en responsabilisant davantage les citoyens. « Cette nouvelle procédure fait entrer la prévention des risques dans la vie courante et devrait permettre de contribuer à faire du citoyen un acteur plus responsable, mieux à même de se protéger et de participer à la protection de ses concitoyens, ce qui représente un des grands objectifs de la loi du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile ».

En l'absence d'approbation ou de prescription d'un PPR, l'information préventive auprès des particuliers n'est pas assurée. Seule l'information sur les Plus Hautes Eaux Connues (PHEC)

²⁶ Article R 125-11 du Code de l'environnement

²⁷ <http://www.mementodumaire.net/index.htm>

à travers le repère de crue²⁸ apposé sur le territoire de la commune fait l'objet d'un porté à la connaissance des particuliers. Par conséquent, l'absence d'information préventive empêche de développer toute connaissance du risque par les particuliers.

2.1.2.2.2 L'organisation des secours conditionnée par l'approbation d'un PPRI

Selon l'article 1 du décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005 « Le plan communal de sauvegarde définit, sous l'autorité du maire, l'organisation prévue par la commune pour assurer l'alerte, l'information, la protection et le soutien de la population au regard des risques connus ».

L'article 8 de ce même décret impose la réalisation d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) dans les 2 ans de l'approbation du PPR. « Les communes pour lesquelles le plan communal de sauvegarde est obligatoire doivent l'élaborer dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation par le préfet du département du plan particulier d'intervention ou du plan de prévention des risques naturels, ou à compter de la date de publication du présent décret lorsque ces plans existent à cette date ».

Or, un entretien avec le Chef du bureau de l'information préventive, de la coordination et de la prospective (BIPCP)²⁹ du MEDDTL, souligne le faible nombre de PCS sur le territoire national. Seulement 20 % des 10 000 communes réglementairement concernées ont mis en œuvre ce dispositif.

En l'absence de PCS, l'information sur le risque, sur l'alerte et les mesures de prévention et de sauvegarde ne sont pas assurées auprès du grand public et augmente ainsi la vulnérabilité de ces derniers.

2.1.2.2.3 Le financement des mesures de prévention conditionné par l'approbation d'un PPRI

Le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (Fonds Barnier), créé par la loi Barnier, est alimenté par un prélèvement de 12% sur le produit des primes additionnelles relatives à la garantie CatNat des contrats d'assurance. La loi « Bachelot » n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques naturels et technologiques a élargi le champ d'intervention du FPRNM (article 69 et décret 12 janvier 2005) en prévoyant que les travaux réalisés par les

²⁸ Article L 563-3 du Code de l'Environnement

²⁹ Direction Générale de la Prévention des Risques, Service des Risques Naturels et Hydrauliques (SRNH)

particuliers et rendus obligatoires dans les PPR soient financés à hauteur de 40% (arrêté du 12 janvier 2005).

Les PPR, intégrant des mesures destinées à adapter le bâti existant pour assurer la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages matériels prévues par la circulaire de 2004, imposent la réalisation des travaux dans un délai de 5 ans à compter de la date d'approbation du PPR. Conformément à la loi, ces travaux ne doivent pas avoir d'incidence sur le bâti et par conséquent ne peuvent être que légers [SANSEVERINO-GODFRIN, 2008]. Leur coût ne doit pas dépasser 10 % de la valeur vénale du bien (article 5 du décret du 5 octobre 1995). Afin d'encourager les particuliers à leur mise en œuvre, des mécanismes de subvention ou de déductions fiscales ont été mis en place par l'Etat.

Des incitations fiscales (taxe locale d'équipement, taxe départementale des espaces naturels sensibles) ont été introduites par la loi Bachelot 2003 en faveur des propriétaires réalisant des aménagements (ex : création d'une zone refuge) prescrits par les PPR approuvés, sous la forme d'une exonération de la taxe locale d'équipement et de la taxe départementale des espaces naturels sensibles (article 1585 C du code général des impôts et 142-2 du code de l'urbanisme).

2.1.2.2.4 Des règles de l'assurance conditionnées par l'approbation d'un PPRI

La volonté du législateur est d'inciter à la prévention du risque inondation en mettant en place un système de modulation de franchise en cas de non-respect des prescriptions préconisées par le PPRI³⁰ ou en cas de sa non-application. L'augmentation de cette franchise permet d'« Inciter chacun, en particulier les assurés et les collectivités locales, à prévenir les dommages consécutifs à une catastrophe naturelle » [Assemblée Nationale, 2010].

Le principe même de la modulation de franchise qui pèse sur les administrés est discutable. D'une part, ce système apparaît plus punitif que préventif. D'autre part, se pose la question de savoir pourquoi ce sont aux administrés de supporter la modulation de leur franchise assurantielle.

Cette incitation est en réalité détournée de ses objectifs. L'Assemblée nationale, dans son rapport d'information sur les raisons des dégâts provoqués par la tempête Xynthia en date du 1er juillet 2010, évoque la prescription de PPRI par l'Etat pour éviter la modulation de franchise mais remarque que ces derniers ne sont jamais approuvés. Un exemple mentionné

³⁰ L'article 69 de la loi Bachelot modifie le code des assurances par l'article L125-6.

par le Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) est repris : « des habitants de 516 communes ont vu (...) leur franchise doubler à la suite de trois arrêtés de catastrophe naturelle au titre des inondations ayant eu lieu depuis le début de 2006 ». Un PPRI avait été prescrit, mais ce dernier n'avait jamais été approuvé. Cette procédure de prescription³¹ neutralise la hausse de la franchise pendant une durée maximale de 5 ans mais ce mécanisme n'incite pas à l'approbation de ces plans. Cet outil est alors sous utilisé dans sa finalité de prévention.

L'ensemble des points abordés dans cette section met en évidence une évolution des anciennes procédures.

Au regard des limites méthodologiques évoqués précédemment, le PPR peut être jugé insatisfaisant pour apprécier la vulnérabilité de l'habitat. D'un côté, la définition de l'aléa n'est pas adaptée (incompatibilité d'échelles). De l'autre, la définition d'une véritable politique de réduction de la vulnérabilité a besoin non seulement d'une connaissance fine des caractéristiques socio-économiques des enjeux exposés mais également d'une connaissance de la période de retour de crue pour ainsi définir des mesures de prévention adaptées.

D'un point de vue juridique, l'absence d'approbation ou de prescription d'un PPR n'incite pas à la mise en place de mesures permettant de développer une véritable culture du risque par les individus. Les financements d'aménagements ne peuvent exister que si les mesures sont définies comme obligatoires dans les PPR approuvés depuis moins de 5 ans (Décret du 12 janvier 2005).

Le PPR peut être considéré comme un « outil de confort ». Les maires ont déjà des outils leur permettant de réglementer l'occupation des sols (ex : PLU, SCOT). L'effet constaté dans l'application des PPR recherché par certains maires pourrait être d'éviter une modulation de la franchise qui pèse sur leurs administrés. Ce type de fonctionnement ne favorise pas la prise de conscience du risque par la population et semble renvoyer à un manque de considération de la prévention.

Lors de la loi Bachelot, l'Etat transfère les compétences en matière de réduction de vulnérabilité aux acteurs locaux que sont les syndicats de bassin versant, devenus maîtres

³¹ Annexe I de l'article A125-1 du Code des Assurances.

d'ouvrages dans des opérations de réduction de la vulnérabilité. La section suivante présente une nouvelle approche de l'évaluation de la vulnérabilité de l'existant par le diagnostic.

2.2 Le diagnostic de vulnérabilité, partie prenante de la mitigation

Il a été montré précédemment que les acquis du passé en matière de réduction de la vulnérabilité de l'habitat ont été négligés si ce n'est, oubliés au profit des préoccupations sociales du moment. Face à la recrudescence et aux coûts récurrents des événements et compte tenu d'un PPR insatisfaisant, l'Etat envisage aujourd'hui de revenir progressivement sur des situations héritées du passé récent en matière d'urbanisme. La réduction de la vulnérabilité est « remise au goût du jour »³² dans l'exercice d'une « politique de mitigation » dont l'objectif majeur est de rendre plus supportable les dommages (et leurs coûts) répétés et conséquents des inondations par la société [MEDD-DPPR., 2005 (a)]. Dans ce contexte, la Loi Bachelot du 30 juillet 2003 vient renforcer les compétences et les responsabilités des acteurs locaux tels que les EPTB³³ en tant que gestionnaires du risque inondation à l'échelle des Bassins Versants. Les syndicats mixtes, EPTB ou EPCI, en tant que maitres d'ouvrage, entreprennent de répondre à un des axes du plan Bachelot : « Elaborer et améliorer les plans de prévention des risques d'inondation et les mesures réductrices de la vulnérabilité des bâtiments (...) ». Pour ce faire, ces acteurs doivent développer leur propre méthode de caractérisation de la vulnérabilité des biens et des populations en zones exposées. Les objectifs sont les suivants : compléter les PPR où la vulnérabilité est encore peu traitée, favoriser la mise en œuvre de mesures de mitigation telles que l'information préventive et l'organisation des secours [MEDD-DPPR, 2005(a)]. L'accomplissement de ces objectifs s'opère dans le cadre de logiques de projets où la problématique de la vulnérabilité est envisagée de manière spécifique (risque) ou intégrée (urbanisme) [VINET, 2010].

Cette section présente les objectifs de la mitigation et le diagnostic de vulnérabilité de l'habitat comme outil privilégié d'opérations de réduction de la vulnérabilité menées par des acteurs locaux. Elle aborde également les modalités de financement de la mise en œuvre de cet instrument et passe en revue des obstacles à son déploiement.

³² « Le risque inondation. Diagnostic et gestion », collection Sciences du Risque et du Danger (SRD), série innovations, Edition Tec et Doc Lavoisier. [VINET, 2010]

³³ Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB)

La première partie de cette section s'attache à présenter les objectifs de la mitigation. Pour plus de précision, nous renvoyons aux travaux du géographe Freddy Vinet [VINET, 2010] sur les points relatifs aux aspects techniques et aux obstacles liés à la mise en place des mesures de mitigation susceptibles de compléter ou d'être à l'origine des mesures prescrites dans les PPR. Cette section introduit le diagnostic de vulnérabilité comme moyen préalable aux actions de mitigation.

A partir de retours d'expériences³⁴, la deuxième partie de cette section, présente le cadre de mise en œuvre de l'outil diagnostic en mettant en avant la complexité et la difficulté de financement de sa mise en place et en relevant les difficultés rencontrées pour le financement des mesures de mitigation à mettre en place.

2.2.1 La mitigation comme solution à la réduction de la vulnérabilité

2.2.1.1 Objectifs de la mitigation

Le terme mitigation vient du latin *mitigare* qui se traduit par adoucir. Fréquemment utilisée par les anglo-saxons, la mitigation vise à atténuer les dommages sur les enjeux existants pour les rendre plus supportables par la société. Cette notion s'intègre également dans une stratégie de développement durable, autrement dit, il s'agit de réfléchir à la rentabilité des moyens et des mesures à mettre en place pour rendre la mitigation efficace et pertinente en prévision des événements futurs. Cependant, du fait de son caractère prospectif, la mitigation peut être empreinte d'incertitude.

La stratégie de la mitigation se différencie de celle du PPR en considérant le citoyen comme un acteur de la gestion du risque. L'Etat prend aujourd'hui conscience de la nécessité de renouveler les mesures de réduction de la vulnérabilité en agissant non seulement sur le domaine structurel et matériel du bâti mais également sur la sécurité des personnes tout en développant une culture du risque.

En considérant que le risque zéro n'existe pas, il est nécessaire de développer des mesures simples et de bon sens qu'il s'agit de normaliser et dont la rentabilité doit être prouvée.

Pour satisfaire ces objectifs, Freddy VINET souligne la nécessité de prendre en compte les périodes de retour de crue dans la définition des mesures de mitigation à mettre en place. Compte tenu du nombre de victimes plus souvent dénombré lors de crues exceptionnelles, « le

³⁴ Quinze expériences de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques naturels. Quels enseignements ? et Etude de Cas. [MEEDDAT-DGPR (a) et (b), 2008]

niveau de protection recherché doit être maximal ». De fait, la crue centennale (ou la plus forte connue) doit être prise comme référence pour définir des mesures à prescrire dans les PPR. Pour la sécurité des biens, des équipements tels que des batardeaux ne seront rentabilisés que dans les zones où les crues sont plus fréquentes (ex : quinquennale, décennale, vicennale).

Dans sa thèse l'économiste Jean Philippe TORTEROTOT fait référence à la rentabilité économique des mesures individuelles de prévention. L'auteur souligne qu'un ensemble « trop complet » de mesures n'est pas rentable mais que des « jeux de mesures raisonnables » dégagent des bénéfices [TORTEROTOT, 1993]. A la suite d'une étude menée à Montauban, Jean Philippe TORTEROTOT démontre que les mesures de prévention et de protection ont réduit de moitié les dommages à l'habitat existant et ceci pour des submersions ne présentant pas un caractère exceptionnel. La mise en place de ces mesures dépend également d'un certain nombre de critères socio-économiques propres à chaque individu (ex : solvabilité, statut, etc.).

D'autre part, un ouvrage réalisé par la Commission Internationale pour la Protection du Rhin (CIPR) met en évidence le taux d'efficacité de certaines mesures de prévention à partir d'une analyse de retours d'expérience [EGLI, 2002]. A titre d'exemple, l'adaptation de l'usage des pièces dans l'habitat diminue de 25 à 50 % les dommages et l'adaptation des équipements de 0 à 25 %. En optant pour un chauffage au gaz ou en rendant la cuve à fioul résistante, les dommages peuvent être diminués de 50 %. Un taux d'efficacité allant de 25 à 100 % est mis en avant selon le degré d'action des mesures de construction préventives (ex : cave, sous-sol, vide sanitaire, etc.). Enfin, l'utilisation de matériaux résistant à l'eau permet de réduire les dommages potentiels de 15 à 35 % [EGLI, 2002 ; BARROCA, 2006].

Les mesures de mitigation renvoient également aux moyens mis en place pour informer et sensibiliser les particuliers au risque encouru. Si aujourd'hui l'objectif est de responsabiliser davantage le citoyen en tant qu'acteur de la gestion du risque, il est nécessaire d'inculquer le risque auprès de ce dernier en lui donnant les moyens nécessaires pour qu'il prenne conscience de sa situation.

2.2.1.2 « Un ensemble de solutions techniques et de bonnes pratiques »

Cet ensemble ou « boîte à outils » est destiné à réduire les dommages aux biens et aux personnes.

2.2.1.2.1 Des mesures techniques d'adaptation du bâti

Plusieurs travaux anglo-saxons et hollandais [FLOODsite, 2009 ; DEFRA and EA, 2008 ; GERSONIUS, ZEBERGEN and al., 2008] ont montré la pertinence des mesures techniques d'adaptation visant à réduire ou supprimer les dommages potentiels des logements lors d'inondations lentes.

A la suite de l'analyse de certains de ces travaux [DEFRA and EA, 2008 ; GERSONIUS and al, 2008], le CEPRI a retenu trois stratégies d'adaptation « plus ou moins adaptées selon les situations » [CEPRI, 2009].

La « stratégie éviter » consiste à élever le plancher du bâtiment au-dessus des PHEC et à ainsi mettre le contenu hors d'atteinte de l'eau. La « stratégie résister » (dry waterproofing) entreprend de mettre en place des mesures destinées à empêcher l'eau d'entrer dans le bâtiment. Enfin la « stratégie céder » (wet waterproofing) laisse entrer l'eau tout en admettant que les matériaux de construction soient « résilient » (figure 2-2).



Figure 2-2 Trois stratégies techniques d'adaptation au risque [CEPRI, 2009]

Le CEPRI relève néanmoins un certain nombre de limites d'application de ces mesures relatives aux logements existants ou neufs et aux caractéristiques de l'aléa (durée de submersion et hauteur d'eau). Nous renvoyons aux travaux du [CEPRI, 2009] pour plus de détails concernant les caractéristiques de chacune de ces mesures et à leur rentabilité en fonction de périodes de retour de crue.

Un second exemple (figure 2-3) issu des travaux de recherche hollandais [FLOODsite, 2009] intègre la mise hors d'atteinte des équipements, des installations réseaux (et des personnes).

Ces exemples traitent à la fois l'existant et la construction.

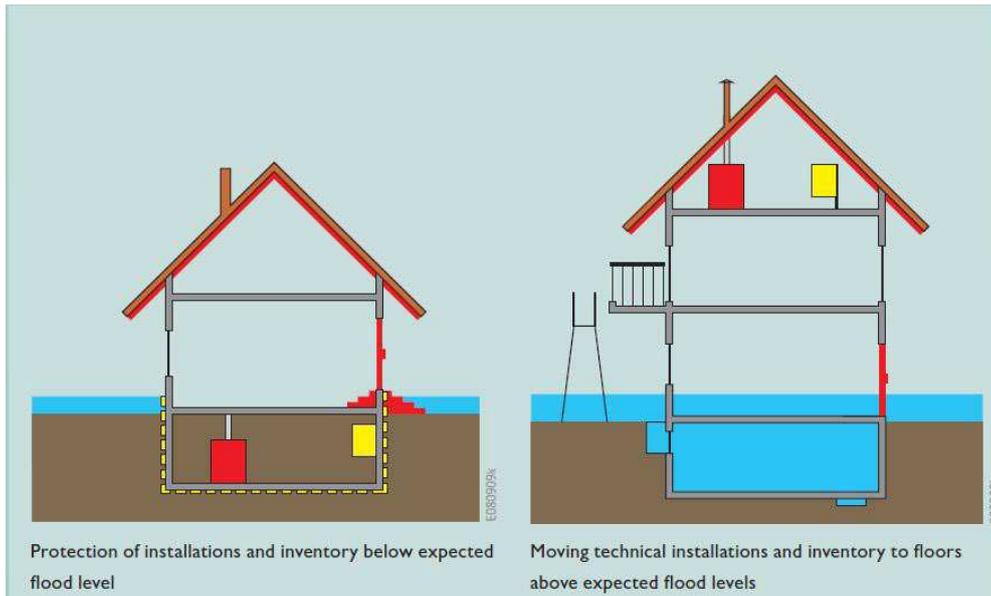


Figure 2-3 Exemple hollandais d'adaptation technique du bâti [FLOODsite, 2009]

A l'image des travaux anglo-saxons et hollandais, l'EPTB Saône et Doubs, par exemple, communique sur les mesures techniques d'adaptation du bâti existant (figure 2-4). L'ensemble de ces mesures peuvent représenter des travaux relativement lourds et coûteux. Des dispositifs plus légers peuvent également être envisagés pour limiter la pénétration de l'eau et ainsi réduire les dommages aux biens.

Les techniques de réduction de la vulnérabilité ont pour objectif commun de diminuer l'impact d'une inondation sur la vie et les biens des personnes. Ces techniques peuvent être réparties en plusieurs catégories, selon leur mode, leur lieu, ou leur période d'intervention. Vous trouverez ci-dessous quelques exemples de solutions techniques, sèches ou en eau, applicables aux bâtiments d'habitation.

TECHNIQUES « SÈCHES »

L'objectif de ces techniques est de maintenir temporairement l'eau à l'extérieur de l'habitation. En complément de ces techniques, l'installation d'un pompage est généralement nécessaire.

Ouvertures.

Les ouvertures de portes ou fenêtres peuvent être closes par des dispositifs amovibles (batardaux) en partie basse. Les aérations basses peuvent être fermées temporairement par des caches spécialement prévus. Il est très important de ré-ouvrir toutes les aérations après l'inondation pour permettre un séchage efficace.

Murs.

L'étanchéité des murs extérieurs peut être augmentée en bouchant les fissures et en entretenant le joint. De manière temporaire, une bache étanche peut être fixée, lestée et drainée en partie basse des murs.

Barrières temporaires.

Sacs de sable, parpaings... Des techniques alternatives ou complémentaires existent sur le marché : murs de batardaux (barrières amovibles), boudins gonflés d'air ou d'eau...

Réseaux.

Un clapet anti-retour posé sur la canalisation de sortie des eaux usées (en amont du réseau ou du premier regard) permet d'éviter le refoulement de l'eau par l'intérieur. L'étanchéité autour des passages de réseau (gaz, eau potable) à travers les murs peut également être améliorée grâce à un simple mastic.

TECHNIQUES « EN EAU »

Contrairement aux techniques précédentes, celles-ci cherchent à adapter de manière permanente l'intérieur du bâti à la présence occasionnelle d'eau.

Ré-hausse – Étage.

La ré-hausse du plancher ou la création d'une pièce « refuge » hors d'eau à l'étage, permet de réduire la vulnérabilité humaine et matérielle aux inondations.

Mobilier.

Les meubles sensibles seront placés si possible hors d'atteinte de l'eau. Dans les pièces inondables seront privilégiés les meubles démontables, le bois plein. Les portes, fenêtres, chambranles et encadrements en PVC ou aluminium seront moins sensibles à la présence de l'eau.

Murs.

Il s'agit d'utiliser des matériaux qui ne s'imbibent pas et d'éviter le piégeage de l'eau entre deux couches imperméables. Seront privilégiés les murs pleins, des isolants rigides (polystyrène ou polyuréthane plutôt que laine de verre) et si nécessaire un enduit étanche et démontable et hydrofuge. Pour le revêtement, des peintures et enduits à la chaux, carrelages (murs) et joints au ciment et à la chaux – matériel de salle de bain), crepis soûlement, seront indiqués.

Électricité.

Le relèvement des prises et interrupteurs à 90 cm au moins du sol est conseillé. Le réseau peut couvrir en haut des murs plutôt qu'au sol et être muni d'un tableau séparé pour le rez-de-chaussée inondable et de disjoncteurs différentiels à haute sensibilité (30 mA). Dans les murs, les fils pourront être placés dans des gaines plastiques pour faciliter leur séchage ou leur changement. La ré-hausse des compteurs (gaz – électricité) peut être effectuée avec l'accord du fournisseur.

Chauffage.

Une des priorités est de fixer, lester ou arrimer solidement la chaudière et la cave à fûts. Beaucoup de dégâts sont provoqués par leur arrachement et leur déplacement. Des vannes automatiques peuvent également être prévues pour couper l'alimentation des radiateurs (à l'arrêt en cas de choc, réduisant le risque de déversement et la souillure des murs et meubles).

Cloisons.

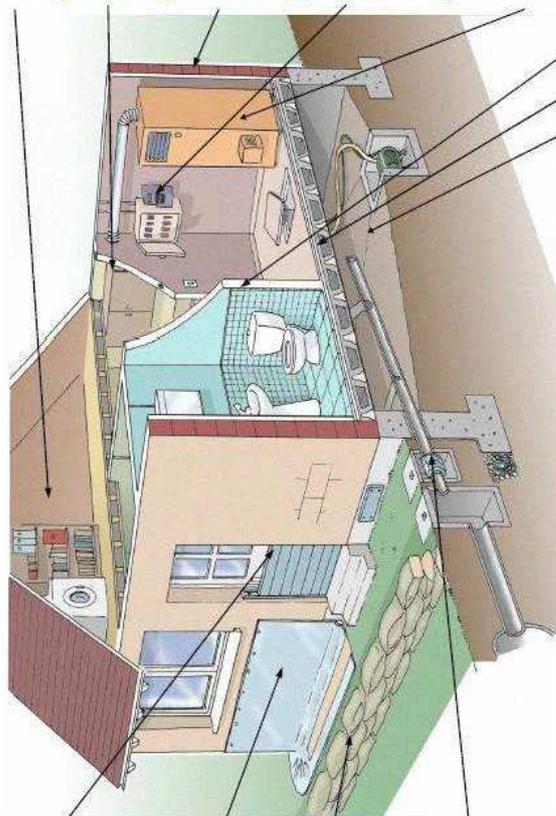
Les cloisons pleines maçonnées (en briques) sont préférables à du placo-plâtre. Si nécessaire, le placo-plâtre sera néanmoins choisi hydrofuge (plaques bleues) et si possible monté sur une ossature en métal inoxydable plutôt qu'en bois.

Sols.

Les carrelages sur chape béton seront les sols les moins sensibles à la présence d'eau. Si un plancher en bois doit malgré tout être conservé, on pourra privilégier des couvertures de sol facilement retirables pour le séchage (tapis, linoléum...).

Vide sanitaire

Le ravalement du rez-de-chaussée peut être l'occasion de créer un vide sanitaire. Pour faciliter son drainage, celui-ci peut être aménagé avec un sol incliné vers une fosse munie d'une pompe (11kW, générateur hors d'eau, clapet en sortie) et d'un accès (60x60 cm) pour l'intervention et l'aération.



Les matériaux conseillés

Il ne s'imbibent pas, ne réagissent pas à l'eau et séchent plus rapidement.

- Matériaux hydrofuges
- Enduits et peintures à la chaux
- Briques hydrofuges, béton plein
- Céramiques, carrelages
- Bois massif, PVC
- Acier inoxydable
- Polystyrène, polyuréthane

... et déconseillés

Les matériaux qui s'imbibent, qui réagissent à la présence d'eau :

- Plâtre
- Moquettes
- Parquets
- Papiers peints
- Bois plaqué ou aggloméré
- Laine de verre, laine de roche

Il est important de noter que, pour les techniques « sèches » :

- dans le cas de crues lentes assorties de remontées de nappe, ces aménagements peuvent se révéler inefficaces ;
- la structure du bâtiment n'est jamais conçue pour soutenir les fortes pressions exercées par l'eau. En règle générale, on ne cherchera pas à entretenir une différence de niveau de plus de 90 cm entre l'intérieur et l'extérieur ;
- du fait de leur aspect temporaire, ces techniques doivent être testées et vérifiées régulièrement (mise en place des batardaux, démarrage de la pompe, entretien du clapet, vérification des fissures extérieures...).

Figure 2-4 Techniques de réduction de la vulnérabilité sur le bâti existant (EPTB Saône et Doubs)

2.2.1.2.2 Equipements de protection (ex : batardeau)

Le batardeau est un exemple de solutions possibles. Il est considéré comme une « barrière anti-inondation » empêchant l'eau de pénétrer (figure 2-5).

Un annuaire des entreprises fabriquant et commercialisant cet équipement a été réalisé par l'EPTB Saône et Doubs. La commercialisation s'est largement développée depuis quelques années. En l'absence de toute norme de qualité et « afin d'éclairer les acheteurs potentiels, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a demandé au CSTB d'élaborer un protocole d'évaluation permettant de tester les performances des différents produits sur la base d'un même référentiel » [MEEDDAT - CSTB, 2009].

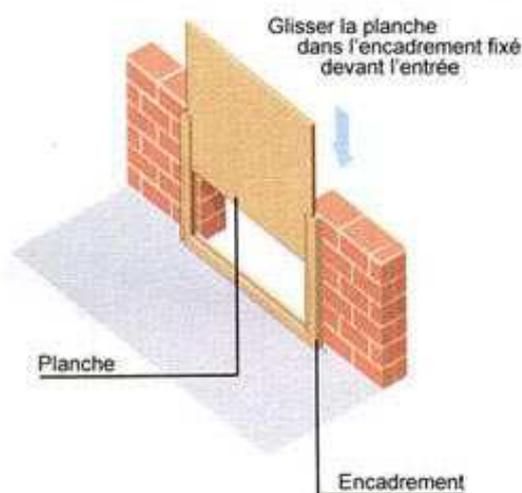


Figure 2-5 Un dispositif de batardeau [MEEDDAT - CSTB, 2009]

La hauteur de ce dispositif ne doit pas excéder un mètre [MEEDDAT - CSTB, 2009]. Au-delà, la pression de l'eau risquerait de fragiliser la structure de l'habitat et de mettre en péril la sécurité des personnes. Il est également conseillé d'utiliser ce dispositif pour des crues lentes suffisamment prévisibles pour garantir sa mise en œuvre.

L'analyse d'une centaine de dossiers sinistres de l'inondation d'Arles en 2003 a montré qu'un batardeau « artisanal » réalisé par un particulier en habitat de plain-pied pouvait atténuer sensiblement la hauteur d'eau au rez de chaussée de son habitat (figure 2-6). Etant l'unique cas d'étude dans l'analyse des dossiers sinistres, le particulier a été surnommé « Monsieur prévention ». Cette hauteur d'eau a été diminuée de 70 cm comparée à celle atteinte dans les pièces annexes (ex : garage et dépendance).



Figure 2-6 « Efficacité du batardeau artisanal » chez Monsieur Prévention

Compte tenu de la contrainte maximale d'un mètre de hauteur pour un batardeau, des facteurs additionnels (ex : topographie) peuvent expliquer une partie de la différence. De fait, ce niveau de « performance » du batardeau « artisanal » est discutable

Ce dispositif a néanmoins permis à « Monsieur Prévention » de ne pas être relogé contrairement à la plupart des sinistrés examinés.

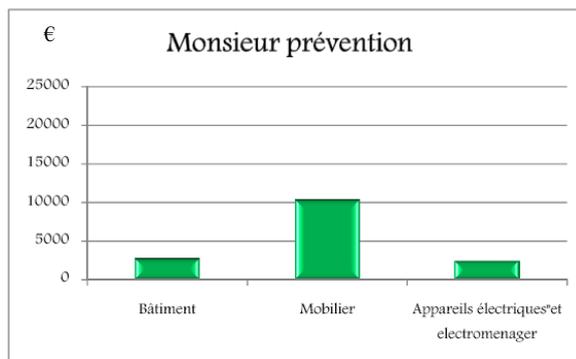
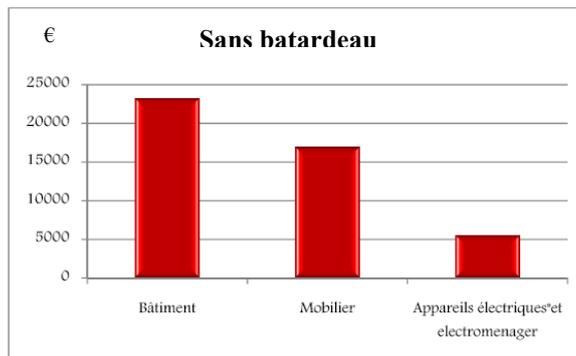


Figure 2-7 « Rentabilité » du batardeau artisanal

Tout en restant prudent sur les conclusions de l'analyse (un seul dossier) et sans vouloir généraliser, il est constaté cependant (figure 2-7) les dommages aux biens de « Monsieur Prévention » sont moindres (13 580 €) comparés aux particuliers sans dispositif (45 622 €).

Néanmoins nous nous sommes intéressés à calculer la rentabilité d'un batardeau. Ces résultats n'ont naturellement aucune pertinence scientifique et technique et restent simplement théoriques et approximatifs :

Coût moyen des devis de réparation pour tous types d'habitat :	40 000 €
Coût moyen des devis de réparation pour tous les habitats de plain-pied :	42 500 €
Coût du devis de Monsieur Prévention :	15 000 €
Economie pour Monsieur Prévention (42 500 - 15 000) :	27 500 €
Soit 65% du coût moyen supporté des réparations.	

Suite à cet exemple, il a été fait appel aux connaissances d'un expert en assurance pour réaliser une fiche pilote, intitulée « Réaliser soi-même un batardeau ». L'encadré de la figure 2-8 l'illustre, en partie. Les informations contenues sont relatives aux conditions d'utilisation d'un batardeau, aux outils et matériels nécessaires et énumère les étapes de réalisation du dispositif dont le coût avoisine les 75 euros.

L'exemple cité peut paraître anecdotique mais démontre qu'un particulier sensibilisé et avec du bon sens peut réduire la vulnérabilité de ses biens. Nous renvoyons aux nombreux guides sur les mesures d'adaptation du bâti et des équipements existants référencés en partie par [VINET, 2010].

Des mesures destinées à assurer la sécurité et la sûreté des personnes sont également à considérer.

Outils et matériels :

Une perceuse, des vis, une bande « Compriband », deux cornières métalliques en forme de U, une plaque de contre plaqué « marine » CTBX de 15 cm d'épaisseur et de longueur supérieure à la largeur de votre porte (pour la faire dépasser de 50 cm de chaque coté de votre ouverture)

Coût de mise en œuvre du batardeau :

Deux cornières 20x20x20mm hauteur 60 à 80 cm	12,60 €
Contre plaqué extérieur 15 mm maxi 1 m ²	26,40 €
8 vis diamètre 6mm longueur 40 mm	4,00 €
Chevilles bleues diamètre 6/ 6.5mm	4,30 €
Colle silicone un tube	9,60 €
Pistolet à colle (support tube)	8,60 €
Mèche à béton diamètre 6 mm	4,00 €
Mèche à fer diamètre 6 et 8 mm	4,10 €

total ttc 73,60 €

Il faut se munir d'une perceuse à percussion qui fait aussi visseuse et devisseuse. Temps de travail pour un bricoleur maximum 2 heures.

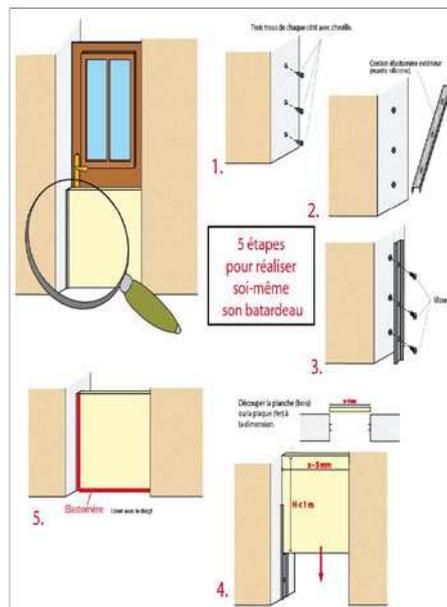
Étapes de réalisation du batardeau :

Figure 2-8 « Réaliser soi-même son batardeau »

2.2.1.2.3 Le Plan Familial de Mise en Sureté (PFMS)

Le Plan Familial de Mise en Sureté (PFMS) vient en continuité du Plan Orsec. « La préparation à la gestion des crises est une responsabilité partagée. Elle incombe aux pouvoirs publics mais également à chaque citoyen » [DSC, 2010].

Le PFMS est à considérer comme l'équivalent d'un « Plan de Continuité d'Activité » des entreprises adapté à la cellule familiale. Ce plan fournit des informations nécessaires pour « connaître, s'équiper et se préparer » afin d'anticiper le risque et de ne pas paniquer le jour

venu [DSC, 2010]. D'autre part, la famille doit être en mesure de garantir son autonomie (ses besoins fondamentaux) le temps de l'arrivée des secours. Le PFMS permet d'inculquer le risque auprès des citoyens afin de les responsabiliser à devenir acteur de la gestion du risque.

Nous renvoyons aux travaux réalisés par la Direction de la Sécurité Civile sur la mise en place d'un guide destiné à concevoir son plan familial de mise en sûreté accompagné d'un CD-Rom « J'apprends à me protéger » [DSC, 2010].

L'ensemble des mesures techniques et de bonnes pratiques se heurtent néanmoins à plusieurs obstacles [VINET, 2010].

2.2.1.3 Plusieurs obstacles de mise en œuvre de ces mesures

Un certain nombre de critères peuvent être un frein à la mise en œuvre des mesures techniques d'adaptation du bâti tels que : la faisabilité technique, la compatibilité avec les règles d'urbanisme existantes, le coût, la pérennité, l'esthétique, etc. sont listés dans les travaux de [VINET, 2010].

Un autre aspect de la réduction de la vulnérabilité est l'établissement de la culture du risque à l'échelle du particulier et plus largement. Les freins au développement de cette culture sont, en règle générale, liés à l'absence de sensibilisation du particulier au risque qui est le résultat d'un manque d'information, de communication, de (auto)formation, de responsabilisation et de conseils ou de référentiels (ex : PFMS, expérience), sans oublier l'aspect psychologique (ex : « sentiment d'évitement »), etc.

La mitigation englobe autant l'aspect technique d'adaptation du bâti que l'aspect culturel de la prise en compte du risque par les particuliers.

Une partie des mesures d'adaptation a été évoquée. Ces différents exemples soulignent la nécessité de cibler les spécificités d'un enjeu (ex : habitat) de manière à être en capacité de choisir les mesures de mitigation adaptées à appliquer. Plusieurs retours d'expériences [MEEDDAT, 2008 (a) & (b)] ont mis en évidence l'émergence de diagnostics de vulnérabilité de l'habitat comme moyen préalable à l'action.

2.2.2 L'émergence du diagnostic comme moyen préalable à l'action

Les syndicats de Bassins Versants, Etablissements Publics Territoriaux de Bassin (EPTB) et parfois des services de l'Etat, en tant que maîtres d'ouvrages, engagent des mesures concrètes de réduction de la vulnérabilité de l'habitat aux risques inondation. Des méthodes de diagnostic sont développées par des bureaux d'études ou des organismes de recherche

intégrées dans des logiques de projets (ex : PAPI³⁵, OPAH³⁶) financés par les collectivités locales, l'Etat et / ou l'Europe [MEEDDAT (a), 2008].

2.2.2.1 Le diagnostic de vulnérabilité de l'habitat existant face à une contrainte de déploiement

Le diagnostic de vulnérabilité peut être réalisé en amont de toute décision à prendre concernant la définition, la sélection et la mise en œuvre des mesures de mitigation et vise à déterminer la vulnérabilité des enjeux (ex : habitat, ERP, etc.).

Ce diagnostic peut également venir définir la faisabilité technique des mesures prescrites dans les PPR. Il a pour objectif d'apporter aux acteurs locaux une vision globale de la vulnérabilité d'un territoire. Nous renvoyons au Chapitre 4 pour les détails méthodologiques des diagnostics existants. A ce jour, il n'existe pas de diagnostic « standard » en raison de la diversité des intervenants (ex : bureaux d'études) et des méthodes.

N'ayant pas les compétences en interne, les EPTB initient des opérations de réduction de la vulnérabilité aux inondations de l'habitat existant. A leur initiative des bureaux d'études interviennent « ponctuellement » sur appel à projet en tant que prestataires de services et d'ingénieries spécialisés sur la thématique. Ces bureaux d'études interviennent moyennant un coût de prestation avec obligation de résultats. Ils développent des outils d'ingénierie dits « propriétaires ». Au-delà de leur intervention « ponctuelle », le commanditaire est dépendant du prestataire et livré à lui-même lorsque le contrat est terminé.

Selon le principe de financement des EPTB par les collectivités, l'intervention des bureaux d'études dépend fortement des disparités des ressources des acteurs commanditaires des opérations ce qui peut être une contrainte à son élaboration et par conséquent à son déploiement.

Enfin, une démarche volontaire de réduction de la vulnérabilité ou une mise en conformité avec le règlement du PPR ne pourrait être envisagée sans un mécanisme de subvention ou d'incitation à travers notamment des logiques de projets.

³⁵ Les Programmes d'Actions de Prévention des risques liés aux Inondations (PAPI) ont été créés en 2003, ils visent à réduire les conséquences des inondations sur les territoires et ceci selon une approche globale portée par un partenariat réunissant les services de l'Etat et les acteurs locaux.

³⁶ Les Opérations Programmées de l'Amélioration de l'Habitat (OPAH) ont été créés en 1977, elles constituent des cadres d'intervention des collectivités locales dans la réhabilitation de centres urbains ou de bourgs ruraux. Les financements sont adaptés et orientés selon les territoires et les préoccupations nationales.

2.2.2.2 Logique de projet et cadre de financement

Les opérations de réduction de la vulnérabilité sont multiples (ex : PAPI, OPAH, etc.) et leurs cadres de financement sont d'autant plus complexes que les acteurs³⁷ peuvent différer, selon que le projet soit orienté vers la problématique « habitat » soit vers celle du « risque ». La figure 2-9 représente les étapes de la conduite de projet dans la réduction de la vulnérabilité du bâti.

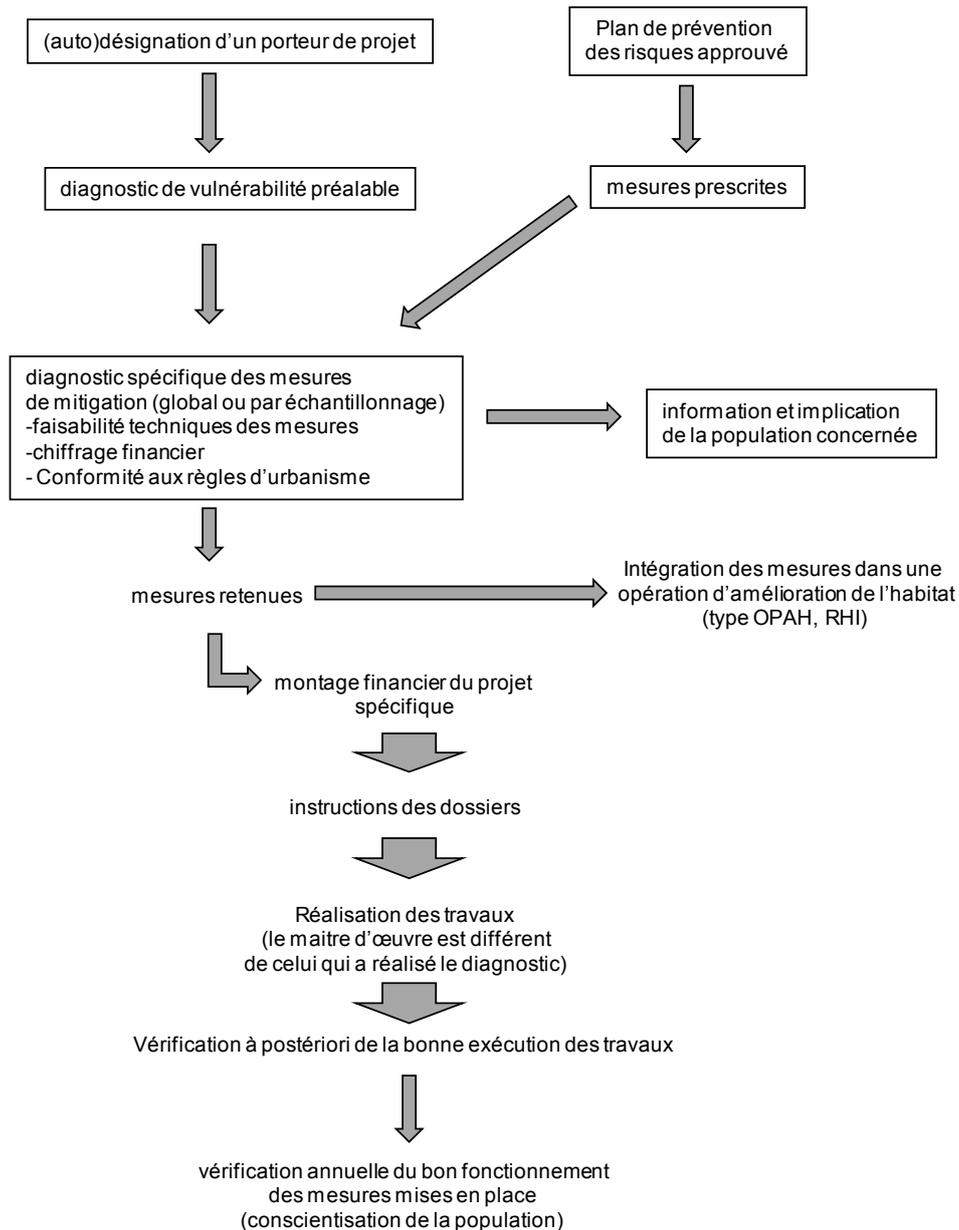


Figure 2-9 Phases de la conduite de projet dans la réduction de la vulnérabilité du bâti [VINET, 2010]

³⁷ Collectivités locales, l'Etat et / ou l'Europe.

Le financement des opérations de réduction de la vulnérabilité dépend du type de projet mené (ex : PAPI, OPAH). Les contributeurs peuvent être multiples et vont du particulier à l'Europe en passant, entre autres, par les collectivités locales et l'Etat, chaque niveau conditionnant l'octroi de ces subventions. A titre d'exemple, certaines expérimentations conduites dans le cadre d'OPAH ont rencontré des difficultés. Les plafonds de ressources pour l'attribution des aides n'ont pas permis de réaliser un programme touchant le plus grand nombre de propriétaires. Dans le cadre des opérations menées par l'EPTB Saône et Doubs, moins de 5% des cas ont été éligibles. Les critères de ressource de l'ANAH semblent très sélectifs et mal adaptés pour ce type de dispositif. L'absence d'un guichet et d'un dossier « unique » pose quelques difficultés pour les demandes de subvention. L'EPTB Saône Doubs se tourne alors vers une demande de subventions Européennes (FEDER) afin de répondre à ses besoins de financement.

Autre exemple de conditions d'obtention, seules les mesures prescrites par un PPR et rendues obligatoires sont éligibles aux subventions du Fonds Barnier.

Les moyens d'actions des EPTB restent soumis aux contributions des collectivités et à l'octroi de subventions diverses. Dans l'hypothèse d'une pénurie des finances publiques, la question de la pérennité des projets et par conséquent des diagnostics de vulnérabilité peut se poser.

L'analyse de l'historique des procédures d'urbanisme a souligné une évolution de la prise de conscience de l'Etat concernant la réduction de la vulnérabilité en revenant, en partie sur des méthodes « raisonnées de protection » à des méthodes « raisonnées de prévention » dont les dernières ont fait émerger la notion de vulnérabilité du bâti existant. Il a été démontré que le PPR n'était pas suffisant pour apprécier la vulnérabilité de l'habitat. Les pouvoirs publics ont transféré cette compétence aux acteurs locaux afin qu'ils développent leur propre méthode de caractérisation de la vulnérabilité et ceci afin de répondre aux objectifs d'une politique dite de mitigation.

C'est en se référant aux exemples anglo-saxons ou hollandais que la notion de mitigation est apparue en impliquant à la base, le citoyen comme acteur de la gestion du risque. Un ensemble de solutions de bon sens, techniques et de bonnes pratiques, à l'efficacité et la rentabilité encore incertaine, a été mis en évidence. Contrairement à l'élaboration des PPR, la mise en œuvre de cette politique de « mitigation » a l'avantage d'être ascendante, tenant ainsi compte des spécificités locales. Les EPTB, en tant que maîtres d'ouvrage ont fait émerger un nouvel instrument : le diagnostic de vulnérabilité. Ce dernier destiné à répondre à la politique de mitigation, connaît néanmoins des limites : la méthodologie de cet outil n'est pas unique,

pour cause, une dépendance vis à vis de bureaux d'études extérieurs et une diversité des spécificités terrains.

Intégré au sein d'une logique de projet, la pérennité et le déploiement du diagnostic de vulnérabilité sont remis en cause par des modalités de financements strictement dépendants des ressources des collectivités et de subventions de l'Etat et/ou de l'Europe soumis à des conditions d'octroi.

Fondé sur le « process » de l'évaluation de la vulnérabilité, la section suivante se propose de dresser un tableau des acteurs, outils et données existants dans les secteurs public, privé et dans le domaine de la recherche.

2.3 Etat des lieux des acteurs, données et outils fondés sur la démarche de l'appréciation de la vulnérabilité dans le secteur Public / Privé

Les sections précédentes ont mis en évidence l'évolution des préoccupations des pouvoirs publics en matière d'appréciation de la vulnérabilité de l'habitat existant.

En l'absence d'organisme dédié et d'outil unique, un état des lieux, non exhaustif, des acteurs ayant la connaissance dans le domaine a été nécessaire afin de mettre en évidence non seulement les données et les outils existants mais également les compétences et les connaissances scientifiques et techniques en matière d'appréciation de la vulnérabilité. Cet état est ponctué d'exemples de cas étrangers.

Cet état des lieux (figure 2-10) est réalisé par secteur selon une décomposition de la démarche d'évaluation de la vulnérabilité en sous-systèmes (« système Aléa » x « système Enjeux » = « système Vulnérabilité »).

Illustration des données et / ou des outils

P R O C E S S		Pouvoirs Publics	Profession de l'assurance	Recherche et Développement
↓	ALEA	<ul style="list-style-type: none"> • AZI Cartorisque • Vigilance Crue • Modèle Alerte 	<ul style="list-style-type: none"> • ZURS (All.) • SIGRA (It.) 	<ul style="list-style-type: none"> • Modèle HEC – RAS
	ENJEUX	<ul style="list-style-type: none"> • Obs. SEEIDD 	<ul style="list-style-type: none"> • Obs. MRN • SIG MRN 	<ul style="list-style-type: none"> • Démarche des géographes et économistes
	VULNERABILITE /DOMMAGES	<ul style="list-style-type: none"> • CEPRI • Rapport EPTB Meuse • MulticolorBook (RU) • REX 	<ul style="list-style-type: none"> • Société de modélisation (ex EQECAT) • Caisse Centrale de Réassurance (CCR) • Expert en assurance 	<ul style="list-style-type: none"> • CSTB • FLOODSITE

Figure 2-10 Etat des lieux des acteurs, des outils et des données fondé sur la démarche d'évaluation du risque

Nous renvoyons le lecteur aux travaux de Jérôme Chemitte [CHEMITTE, 2008] pour l'état des lieux sur le « système aléa ».

L'évaluation des conséquences d'une inondation sur l'habitat est réalisée, en partie, par la mise en place de stratégies d'identification et de dénombrement des enjeux présents sur des territoires concernés par ce risque au moyen d'analyses spatiales. D'autre part, la vulnérabilité des enjeux est appréciée selon une démarche déterministe ou probabiliste.

La première partie de cette section est consacrée au secteur public. Il s'agit de montrer que les collectivités territoriales sont en capacité de géocoder les données géographiques qu'elles associent aux données statistiques (ex : données socio-économiques – INSEE). D'autre part, au regard des évolutions des préoccupations en matière d'appréciation de la vulnérabilité des enjeux, les pouvoirs publics font appel aux services et aux compétences techniques et / ou scientifiques d'acteurs comme le CEPRI³⁸ et le CSTB³⁹. La deuxième partie de cette section fait état de l'existant dans le domaine de la recherche et du développement. Enfin la troisième partie de cette section traite du secteur privé.

2.3.1 Etat des lieux dans le secteur public

2.3.1.1 L'estimation de l'exposition des enjeux par le SEEIDD

Le Service de l'Economie, de l'Evaluation et de l'Intégration du Développement Durable (SEEIDD⁴⁰) a été créé⁴¹ en 2008 au sein du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD). Sous tutelle du MEDDTL, ce service « développe, expertise et diffuse des outils, des méthodes et des instruments d'intervention destinés à faciliter l'intégration de l'environnement et des démarches de développement durable dans les politiques publiques et privées ».

L'estimation⁴² des populations et des logements en zone inondable, réalisée sur la base des emprises maximales connues et disponibles dans les Atlas des Zones Inondables (AZI) a fait l'objet de travaux réalisés par l'ex SEEIDD et donné lieu à de nombreuses publications à ce sujet [IFEN, 2008 ; CGDD, 2009].

³⁸ Centre Européen de Prévention des Risques d'Inondation (CEPRI).

³⁹ Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

⁴⁰ Ex Institut Français de l'Environnement (IFEN).

⁴¹ Décret n° 2008-680 du 09 Juillet portant organisation de l'administration centrale

⁴² Méthodologie d'estimation des enjeux exposés aux inondations, document technique, Février 2008.

La production des Atlas des Zones Inondables (AZI⁴³) a progressé ces dernières années favorisant ainsi une meilleure connaissance des phénomènes d'inondation susceptibles de se produire par débordement et une meilleure estimation des logements et des personnes exposés. La figure 2-11 contient un extrait des travaux publiés par l'ex SEEIDD.

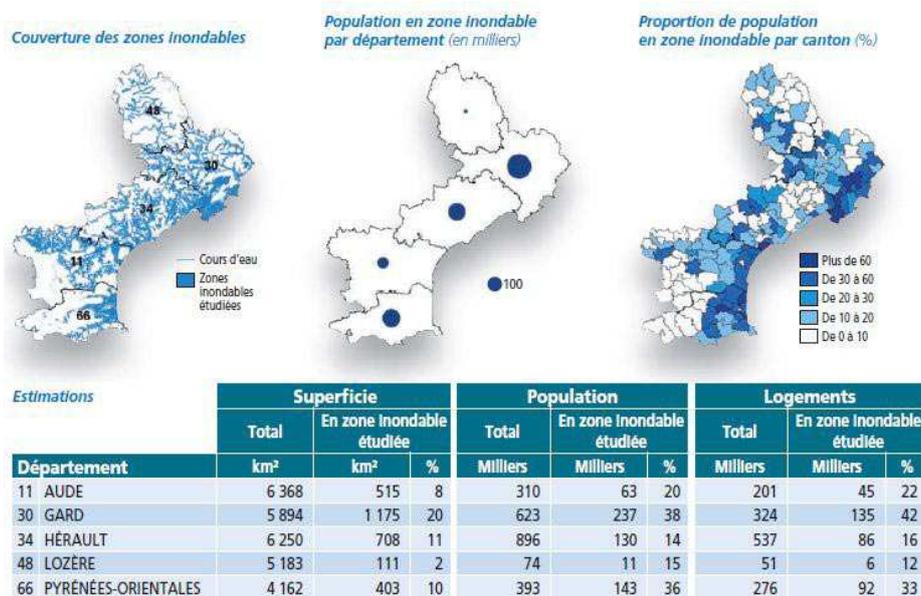


Figure 2-11 Estimation de la population et des logements en zone inondable [IFEN, 2008]

Comme évoqué dans le chapitre 1, les récentes études⁴⁴ réalisées par le SEEIDD ont souligné la tendance à l'accroissement du nombre de logements en zone inondable et qui semble être sous-estimé. [VINET, 2010] souligne une proportion plus importante du territoire potentiellement inondable au regard des inondations exceptionnelles, par ruissellement, par remontée de nappe et par submersion marine pour lesquelles la cartographie semble quasi-inexistante.

Dans sa thèse Sarah Gérin mentionne que les études menées par l'administration soulignent l'hétérogénéité de la couverture et des méthodes de production des AZI sur le territoire national avec pour conséquences des difficultés d'estimation des enjeux en zone inondable [GERIN, 2011].

⁴³ Circulaire du MEDD/SDPRM/BRN d'octobre 2003 relative à la politique de l'Etat en matière d'établissement de ces documents.

⁴⁴ « Croissance du nombre de logement en zone inondable », CGDD, SOeS, n°6, février 2009

2.3.1.2 Des retours d'expériences institutionnels insuffisants

Depuis 1982 en France, l'évaluation des préjudices est subordonnée au système d'indemnisation⁴⁵ par la déclaration d'un arrêté Catastrophe Naturelle (CatNat). Après un évènement catastrophique, la volonté des communes et des sinistrés à être indemnisés amène les pouvoirs publics et la profession de l'assurance à se mobiliser rapidement et dans un délai imparti. Une première estimation des dommages a pour objectif de s'assurer d'une disponibilité suffisante des fonds nécessaires à l'indemnisation, la reconstruction et l'aide aux sinistrés. L'exhaustivité des informations relatives aux conséquences dommageables est liée à la qualité des méthodes de recueil et de production des différents acteurs de terrain (ex : DDT, Mairie, Préfecture, CCI, Expert en assurance). Les délais accordés à l'identification, le recensement et l'estimation des dommages ne permettent pas leur appréciation exhaustive. Ces premiers bilans sont estimatifs et hétérogènes mais indispensables à l'instruction des dossiers de demande de reconnaissance de l'état de Catastrophe Naturelle.

La création de l'Inspection Général de l'Environnement en 2000 a conduit à systématiser les retours d'expériences en rendant les données « exhaustives ». La mission interministérielle et pluridisciplinaire, en charge de centraliser l'information sur les dommages par secteur, publie des rapports « retour d'expérience » afin de tirer des enseignements des évènements passés. Cette démarche, rendue public un an après les sinistres, peut s'assimiler à un « débriefing » qui a pour objectif de « déterminer des causes et de retirer des enseignements positifs et négatifs afin de réduire le risque et de renforcer l'efficacité de sa gestion » [WYBO and al, 2003 ; VINET, 2010].

Or en ce qui concerne l'appréciation de la vulnérabilité de l'habitat, seul un coût total ou moyen des dommages par secteur exprime une vulnérabilité à l'échelle départementale (voire

⁴⁵ Selon la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982- La France a choisi un système mixte, faisant intervenir les assureurs et l'Etat. Ce système permet de profiter des compétences des assureurs en matière d'expertise et d'indemnisation des sinistres, et de la solvabilité de l'Etat qui se positionne comme ultime garant du système via la Caisse Centrale de Réassurance (CCR).

Le système repose sur les principes de mutualisation et de solidarité en obligeant une extension de garantie à toute police d'assurance couvrant un bien ou une automobile. Sont fixés par l'Etat – en contrepartie de sa garantie – quatre facteurs : le prix de la couverture, les franchises, les périls couverts et la déclaration de l'évènement.

Toute indemnisation au titre de la loi de 1982 est subordonnée à deux conditions préalables qui doivent être impérativement remplies :

- l'état de catastrophe naturelle doit avoir été constaté par un arrêté interministériel,
- les biens sinistrés doivent être couverts par un contrat d'assurance "dommages aux biens".

Bien entendu, un lien de causalité doit exister entre la catastrophe constatée par l'arrêté et les dommages subis par l'assuré.

communale). Basés sur des données agrégées, il est alors difficile de qualifier et de quantifier les dommages à une échelle fine.

2.3.1.3 Un référentiel technique d'adaptation des logements existants au risque d'inondation

Le Centre Européen de Prévention des Risques Inondation (CEPRI), association de la loi 1901, a été créé en décembre 2006. Le CEPRI a pour vocation d'être un centre de conseils et d'informations auprès des collectivités territoriales dans le domaine du risque inondation. Les objectifs de l'association sont les suivants :

- Fournir une assistance à la maîtrise d'ouvrage publique locale,
- Animer un lieu d'échanges et d'information de référence sur la prévention du risque d'inondation,
- Etre le relais des intérêts des collectivités auprès des instances nationales et européennes.

Le CEPRI privilégie l'approche « territoire » et s'intéresse à la vulnérabilité des personnes et des biens. L'association s'inscrit dans le prolongement des études méthodologiques et techniques menées dans les bassins de la Loire, de la Seine et du Rhône.

L'association a récemment publié un guide méthodologique « Le bâtiment face à l'inondation, diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité »⁴⁶. Ce guide est essentiellement destiné aux collectivités et aux professionnels du bâtiment. Une quarantaine de mesures d'adaptation du bâtiment en zone inondable ont été listées avec l'appui de professionnels du bâtiment. A l'image des travaux réalisés par les Pays Bas, la méthodologie développée pour apprécier la vulnérabilité et proposer des mesures de prévention est fondée sur une analyse du comportement des ouvrages à l'inondation. Le succès et les limites méthodologiques seront explicités dans le Chapitre 4.

2.3.1.4 Le cas anglais : Le Multi-coloured Manual

En Angleterre, la logique économique justifiant les investissements dans les aménagements a conduit à décomposer le territoire en « element at risk ». La vulnérabilité d'un territoire est

⁴⁶ Le CEPRI a également publié un rapport intitulé « Un logement zéro dommage face au risque d'inondation est-il possible ? », 2010.

appréciée par les fonctions d'endommagement⁴⁷ par catégorie d'enjeux en fonction d'un paramètre physique de l'aléa. Cette démarche permet d'estimer le coût des dommages potentiels lorsque leur nature est connue. La vulnérabilité d'un territoire peut donc être déclinée en termes de dommages aux personnes et aux biens.

Les pouvoirs publics ont confié à un organisme de recherche (Flood Hazard Research Centre (FHRC)), la réalisation de fonctions d'endommagement. Ces travaux ont abouti à la publication d'un rapport : le Multi-coloured Manual (remis à jour tous les ans et amélioré tous les 10 ans).

Le recueil des données s'effectue sur la base de retours d'expériences à la suite de sinistres réels. Pour affiner cette méthode, le laboratoire de recherche réalise une évaluation des coûts des dommages, selon différentes hauteurs d'eau, à partir d'entretiens directs et de questionnaires auprès de propriétaires. Les résultats sont ensuite croisés avec ceux obtenus par la méthode classique.

Ces travaux proposent également une évaluation plus approfondie, en prenant en compte la typologie de l'habitat, la date de construction, l'âge des occupants et de leur catégorie socioprofessionnelle. Nous renvoyons aux travaux de [PENNING-ROUSELL, 1999] sur ces approches quantitatives du risque.

Contrairement à nos voisins anglo-saxons, cette démarche évaluative est relativement limitée en France, pour cause l'absence de données sur les caractéristiques socio-économiques des enjeux.

2.3.2 Méthodes et outils développés dans le domaine de la recherche et du développement

Le risque est devenu un objet des sciences sociales et économiques. Les préoccupations des pouvoirs publics en matière de réduction de la vulnérabilité de la société ont amené les géographes et les économistes à développer des méthodes et des outils destinés à répondre aux attentes de cette politique.

D'autre part, en tant qu'expert scientifique et technique du bâtiment, sous tutelle du MEDDTL, le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) répond aux exigences de l'Etat en matière de connaissance de la vulnérabilité structurelle et matérielle du bâti face à l'inondation.

⁴⁷ Taux d'endommagement selon les caractéristiques physiques de l'aléa.

2.3.2.1 Méthodes et outils issus des sciences économiques

Contrairement aux travaux Anglo-saxons [PENNING-ROUSELL, 1999 ; FHRC, 2005], où la vulnérabilité est appréciée par des fonctions d'endommagement selon une approche probabiliste, les méthodes françaises, sont réalisées selon une approche déterministe à partir d'un scénario majorant basé sur un coût moyen des dommages après retour d'expérience.

Cependant, plusieurs travaux de recherche et quelques études économiques ont été réalisés sur des bassins versants (ex : Meuse, Seine, Loire, etc.) [EPAMA-BCEOM, 2003 ; HYDRATEC et SIEE, 1998 ; TORTEROTOT, 1993]. A l'échelle fine, [TORTEROTOT, 1993] a développé un modèle appelé « modèle local d'estimation des dommages » [VINET, 2010].

Un manuel des pratiques existantes en matière d'évaluation économique des mesures envisagées pour la gestion du risque d'inondation a été publié par le CEPRI en collaboration avec le MEEDDAT [CEPRI, 2008]. Ce manuel recense, entre autre, les méthodes d'évaluation des dommages potentiels réalisées à différentes échelles territoriales notamment celle de l'habitat.

Ces études d'évaluation de la vulnérabilité sont davantage menées dans des perspectives économiques où la vulnérabilité est dépendante de la valeur du bâtiment ou d'un coût moyen des dommages. Or, sans une connaissance fine et précise des dommages et des facteurs d'endommagement pouvant faire varier les dommages pour un type d'habitat, il est difficile de prioriser des mesures de prévention adaptées et à coût économiquement acceptable. L'ensemble de ces études souligne le manque de données socio-économiques relatives aux enjeux pour un scénario donné. Contrairement à l'exemple anglais, les pouvoirs publics sont par conséquent dans l'incapacité de construire des fonctions d'endommagement à l'échelle de l'habitat.

Ces études ont montré la limite des pratiques existantes par l'insuffisance des scénarios d'aléa et le manque de données sinistres pour apprécier la vulnérabilité des enjeux de types « habitat des particuliers » [CHEMITTE, 2008].

2.3.2.2 Méthodes et outils issues des sciences géographiques

Pour de nombreux géographes, les fonctionnalités d'un Système d'Information Géographique (SIG) permettent de proposer une analyse spatiale de la vulnérabilité afin d'estimer les dommages potentiels et de mettre en place des plans de secours. [PAYRAUDEAU et al., 2008] propose de hiérarchiser certaines de ces méthodes pour apprécier la vulnérabilité des logements (figure 2-12).

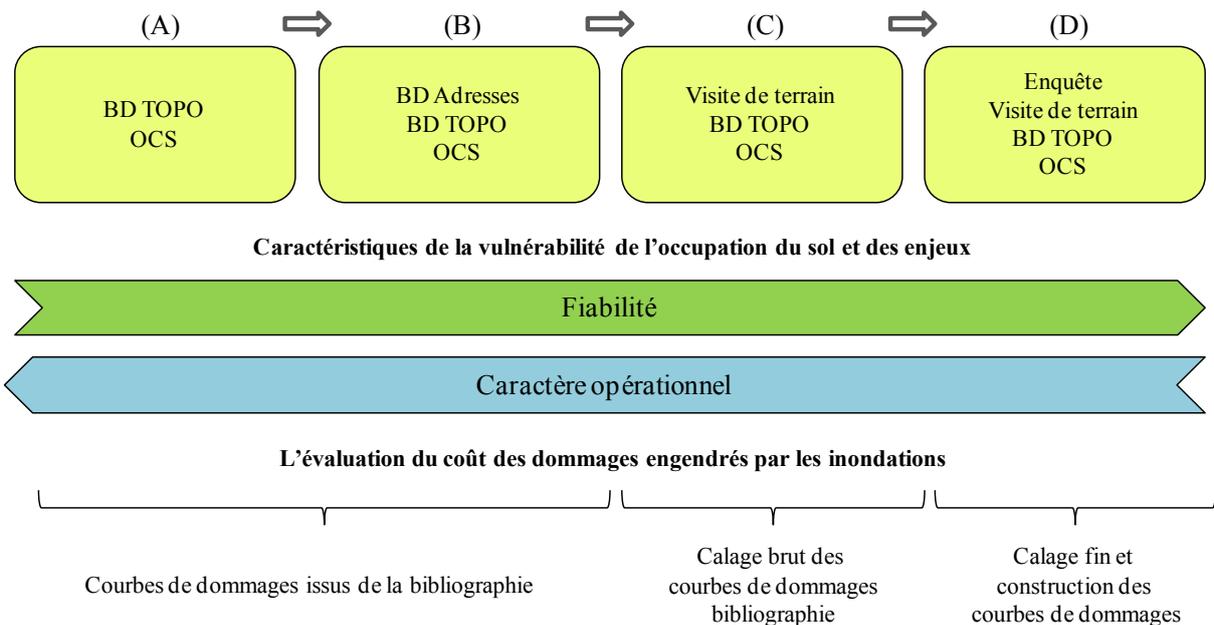


Figure 2-12 Comparaison des méthodes d'évaluation [PAYRAUDEAU et al., 2008]

Nous renvoyons aux travaux de [CHEMITTE, 2008] sur la présentation de chacune des méthodes et de leurs limites.

Le croisement de données d'occupation des sols complétées de visites de terrain et d'enquêtes développées dans l'approche (D) semble la plus fiable dans l'appréciation de la vulnérabilité. La BD Topo de l'IGN⁴⁸ affine la localisation de l'habitat. Il s'agit de passer de la localisation « adresse » à la localisation réelle de l'habitat. Une typologie de l'habitat peut également être mise en évidence selon les hauteurs des bâtiments (habitat individuel / collectif, de plain-pied, etc.). Cette BD Topo n'est néanmoins pas suffisante pour apprécier la vulnérabilité. Il est nécessaire de compléter ces données par des enquêtes et des visites terrain afin d'obtenir des données socio-économiques sur les enjeux notamment lors de diagnostic.

Les résultats du diagnostic sont ensuite retranscrits sur une carte dite « prospective » destinée à mettre en place ou combler les limites des cartes réglementaires existantes et à proposer des solutions adaptées au niveau local en matière de prévention [VINET, 2010 ; PRADELLES, 2005].

La difficulté de ces méthodes réside dans les limites d'acquisition de certaines données géographiques et socio-économiques nécessaires pour apprécier la vulnérabilité de l'habitat.

⁴⁸ Institut National Géographique

2.3.2.3 Etat de la connaissance de la vulnérabilité matérielle et structurelle du bâtiment

Sous la tutelle du MEDDTL, le CSTB répond à des missions de service public dans les trois domaines suivants :

- Recherches scientifiques et techniques et expertises pour le secteur de la construction et le logement,
- Amélioration de la qualité des constructions et de son environnement,
- Amélioration de l'information des professionnels.

En tant qu'expert dans le domaine du bâtiment, le CSTB a participé à de nombreuses publications relatives à l'évaluation et la réduction de la vulnérabilité des bâtiments à l'inondation.

Une étude réalisée par le CSTB sur la qualification du comportement des matériaux au contact d'une submersion prolongée a démontré les difficultés d'appréciation de la vulnérabilité matérielle des éléments constitutifs du bâtiment. Nous renvoyons également aux travaux scientifiques réalisés par [SALAGNAC et BESSIS, 2006] sur la réduction de la vulnérabilité matérielle du bâtiment en zone inondable.

Le CSTB et la DGUHC⁴⁹ [DGHUC et CSTB, 2005] ont également travaillé sur la réalisation d'une grille d'analyse des dommages aux bâtiments pour des inondations lentes à partir desquelles des guides de réduction de la vulnérabilité à destination du grand public ont été réalisés. Ces travaux mettent en évidence les différentes vulnérabilités liées au type même des constructions face à l'aléa. Une distinction des différents modes constructifs est envisagée afin d'appréhender les différents modes de pénétration de l'eau dans l'habitat. Une des premières caractéristiques déterminantes à ce niveau est la présence ou non d'un sous-sol (figure 2-13).

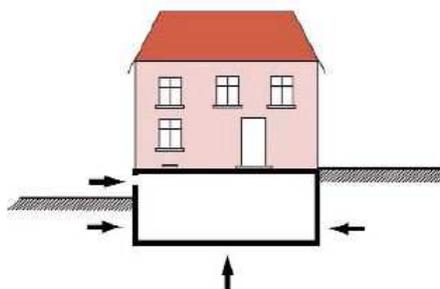


Figure 2-13 Illustration des différents modes de pénétration de l'eau

⁴⁹ Direction Générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction (DGHUC).

D'autre part, en ce qui concerne les bâtiments ou les maisons sans sous-sols, il apparaît évident que l'imperméabilisation totale du bâti existant n'est techniquement pas envisageable du fait de la poussée d'Archimède qui entraînerait la destruction du bâtiment. Le seuil du plancher par rapport au terrain naturel est également à prendre en considération dans l'appréciation du niveau d'« inondabilité » de l'habitat.

A l'occasion des rencontres « Smartest⁵⁰ » (Smart Resilience Technology, Systems and Tools), le CSTB participe également aux échanges de « bonnes pratiques » et d'innovations techniques sur la problématique du risque inondation.

Le CSTB est une référence en matière de connaissances sur la vulnérabilité matérielle et structurelle des bâtiments en zone inondable.

2.3.3 Etat des lieux dans le secteur de l'assurance

2.3.3.1 Un exemple de modèle de catastrophe appliqué à la modélisation des dommages et des pertes de l'habitat

Les sociétés de modélisation (EMS, EQECAT, RMS) développent des modèles probabilistes et stochastiques pour les risques assurables dont la prime n'est pas fixe (ex: Tempête, Neige, Grêle) alors que dans le domaine des catastrophes naturelles, les outils sont plus rares [PICO, 2008].

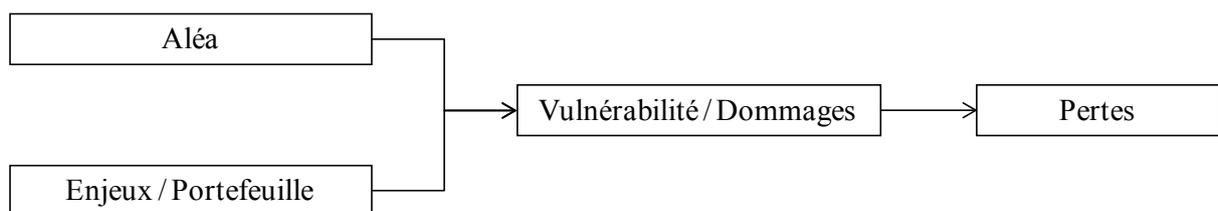


Figure 2-14 Structure d'un modèle catastrophe [CHEMITTE, 2008]

La société EQECAT a publié des travaux relatifs à « La modélisation des dommages et pertes financières consécutives aux inondations » [VORONKOFF, 2010]. La structure du modèle catastrophe est illustré par la figure 2-14.

⁵⁰ Le lecteur pourra se référer au lien suivant pour plus d'informations : <http://www.floodresilience.eu/>

Un modèle probabiliste est créé afin d'obtenir la relation sévérité (hauteur d'eau) / fréquence en unités financières. Le module correspondant au portefeuille de biens assurés doit contenir : la nature du bâtiment (matériaux de construction, hauteur, nombres d'étages, etc.), l'affectation i.e. la susceptibilité du contenu et la localisation du bâtiment dans l'espace et en altitude. La vulnérabilité est ensuite exprimée selon une courbe⁵¹ de dommages (figure 2-15).

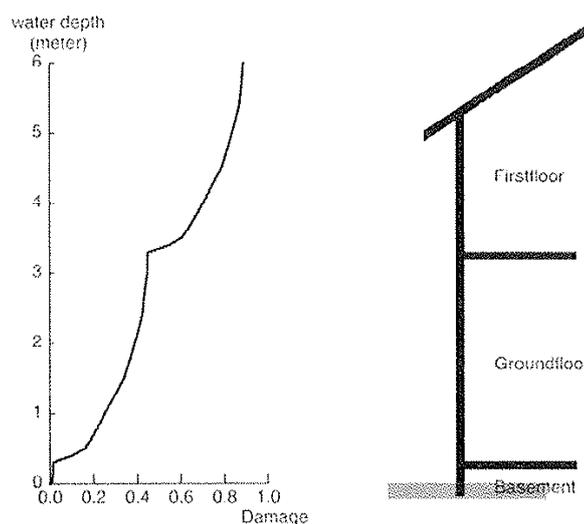


Figure 2-15 Exemple de courbe de dommages pour une maison avec étage et sous sol [VORONKOFF, 2010]

Pour une hauteur d'eau donnée et deux habitats identiques, les courbes de dommages varient selon des facteurs liés aux caractéristiques socio-économique et technique de l'enjeu (ex : nature des matériaux de construction, occupation de l'habitat, valeur mobilière, etc.). Selon [VORONKOFF, 2010], les dommages sont à considérer comme une distribution et non comme une valeur unique.

La connaissance de la vulnérabilité de chaque type de risques assurés permet de segmenter le portefeuille en classes de risques. Croisées à la hauteur d'eau et à la valeur assurée de chacun des habitats, des fonctions d'endommagement sont produites pour chaque type de bien.

⁵¹ Pourcentage de dommages en fonction de la sévérité de l'aléa. Ces courbes sont créées à partir du travail d'ingénieurs analysant la réponse des matériaux de constructions aux contraintes liées à l'aléa. [HYDRATEC et SIEE, 1998]

2.3.3.2 La Caisse Centrale de Réassurance (CCR)

La Caisse Centrale de Réassurance (CCR) propose, avec la garantie de l'Etat, des couvertures illimitées pour des branches spécifiques au marché français telles que les catastrophes naturelles. Elle est autorisée à réassurer les risques de catastrophes naturelles depuis l'origine du système d'indemnisation CatNat en bénéficiant de la garantie de l'Etat. En tant que réassureur, la Caisse Centrale de Réassurance (CCR) a pour objectifs d'améliorer la connaissance des risques assurés et d'évaluer l'exposition des différents acteurs du régime d'indemnisation (Assurés, Assureur, Etat).

La CCR évalue et simule les dommages causés par les événements afin de pouvoir peu de temps après leur survenance estimer leurs coûts et prévoir le provisionnement correspondant. Par ailleurs, elle simule des événements historiques de référence sur les portefeuilles actuels à partir d'un outil de modélisation des principaux périls (ARTEMIS). Pour ce faire, elle traite des « données sinistres CatNat » et des données relatives à la « police des biens assurés » mises à disposition par les compagnies d'assurances « clientes » et stockées dans une base « retour d'expérience » (ATHENA). Ces données concernent la localisation du risque, le type de risque assuré, la période de garantie et la prime d'assurance associée ainsi que les données relatives aux sinistres survenus (date, coût, etc.).

Afin d'avoir un retour d'expérience sur les événements passés et une vision globale du marché, les données brutes sont agrégées et extrapolées. Seul un coût moyen des dommages est exprimé à l'échelle communale (voire infra-communale). Pour des raisons de confidentialité, la CCR réserve ses services à ses cédantes par la mise en ligne de données agrégées. D'autre part, les modalités de calcul sont confidentielles et l'outil de la CCR apparaît comme une « boîte noire » aux yeux des compagnies d'assurance, qui de ce fait ne peuvent l'utiliser directement.

2.3.3.3 Le métier d'expert en assurance, déroulement des étapes de l'expertise terrain

L'expert en assurance est un professionnel salarié ou libéral qui intervient pour le compte de l'assureur et de l'assuré. « La mission de l'expert ne se réduit pas à apprécier le préjudice financier subi pour informer l'assureur, elle consiste aussi à apporter un soutien actif aux sociétaires actifs » [BARBEREAU et BALMES, 2007].

Un travail sur le terrain de suivi d'experts a été réalisé après la tempête Xynthia en février 2010 afin d'étudier et de comprendre la méthode d'évaluation des dommages matériels par la

profession et d'enrichir et de conforter nos connaissances relatives à la vulnérabilité matérielle et structurelle de l'habitat face à l'inondation (voir Chapitre 3).

Les objectifs de la visite de l'expert sont les suivants :

- Evaluer la gravité du préjudice subi par le particulier,
- Etablir une première estimation des réparations du mobilier et de l'immobilier,
- Conseiller et / ou prescrire des mesures de sauvegarde pour limiter les dommages (ex : assèchement des murs et/ ou des sols),
- Favoriser le retour à la normale le plus rapidement possible.

La visite se déroule en quatre étapes : (1) objectifs de la visite, (2) contrôle de la conformité du risque assuré, (3) état des préjudices et (4) estimation du montant des pertes mobilières et / ou immobilières, détaillées ci-dessous :

- Objectifs de la visite : L'expert explique au particulier l'intérêt de sa visite et la procédure à suivre pendant et après l'expertise. Cette première étape est une « visite d'urgence ».
- Contrôle de la conformité du risque assuré : L'expert vérifie que le risque⁵² est conforme au contrat souscrit (ex : nombre de pièces, surface habitable, travaux d'extension depuis la souscription du contrat, etc.). Dans le cas d'un risque non conforme, l'expert est en mesure d'appliquer un abattement selon une règle proportionnelle. Ce contrôle est indispensable car il détermine le versement des provisions et de l'indemnisation par les compagnies d'assurance.
- Etat des préjudices : L'expert procède à l'état des lieux des dommages mobiliers et immobiliers. L'état des préjudices est réalisé à « dire d'expert ». D'autre part, les informations renseignées pour évaluer le risque ne s'appliquent pas selon un rapport d'expertise « standard ». L'information sur la durée de submersion, la hauteur d'eau et la nature des matériaux de construction issu de l'analyse terrain » permettent d'évaluer les dommages immobiliers selon une démarche déductive fondée sur la connaissance et les compétences techniques de l'expert.
- Estimation du montant des pertes mobilières et / ou immobilières : Le chiffrage est effectué selon les conditions prévues par la compagnie d'assurance.

Pour certains, architectes de formation ou issus d'une filière du bâtiment, ces experts ont une expérience et une connaissance fine de la vulnérabilité matérielle de l'habitat qu'il s'agit de considérer avec grand intérêt.

⁵² Terme utilisé par la profession de l'assurance pour désigner le contrat d'assurance au sens le « risque assuré ».

2.3.3.4 La Mission Risques Naturels au service du secteur privé

L'association Mission Risques Naturels (MRN), association de la loi 1901, émane de la Fédération Française des Sociétés d'Assurance (FFSA) et du Groupement des Entreprises Mutuelles d'Assurance (GEMA), créée en 2000. Cette mission de la profession est considérée comme l'Observatoire de l'exposition des territoires face aux aléas naturels pour la connaissance et la prévention.

La MRN joue le rôle de « facilitateur » pour la profession de l'assurance en récoltant l'information publique disponible tout en aidant les sociétés dans leur utilisation à travers un Webservice (figure 2-16).

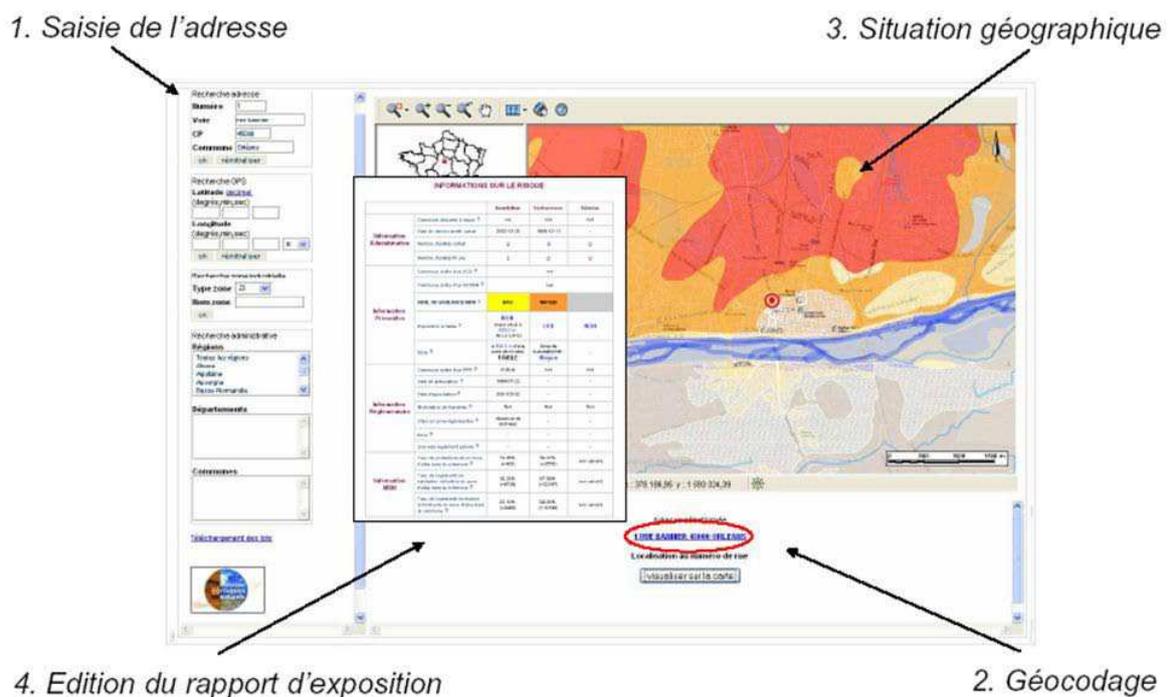


Figure 2-16 Exposition du risque à l'adresse (source MRN, 2008)

Le Portail SIGMRN permet d'obtenir un rapport sur la situation d'un lieu de risques à l'adresse. Ce rapport comporte les informations suivantes :

- Information sur l'adresse (GPS)
- Information sur le risque - un tableau de synthèse rassemble les informations administratives, préventives et réglementaires à l'échelle communale.

Sur la base d'une ventilation de montant total indemnisé par la profession, la mission des sociétés d'assurances vise également à approfondir la connaissance de l'exposition des enjeux

auprès de certains EPTB (ex : Loire et Meuse) [CEPRI, 2008]. Les objectifs sont d'une part d'établir un diagnostic d'ensemble sur le bassin versant et d'autre part d'orienter les EPTB dans leur choix d'actions de réduction de la vulnérabilité. A l'aide d'un SIG, la méthode « consiste à déterminer un nombre d'enjeux potentiellement sinistrés dans les IRIS⁵³ ou les communes exposées à l'emprise de la crue, au prorata de leur surface respective ». L'estimation du montant total des dommages est réalisée en utilisant un coût moyen « inondation » par logement pour chacun des départements considérés [CEPRI, 2008].

Au regard de cet état des lieux, la vulnérabilité de l'habitat est essentiellement connue après retour d'expérience selon un coût moyen ou total des dommages. L'appréciation de la vulnérabilité est subordonnée au système d'indemnisation CatNat qui induit l'absence d'un organisme centralisant les informations dédiées à la sinistralité. L'information de base, technique et précise sur les dommages matériels « directs » à l'échelle fine est à rechercher auprès du secteur de l'assurance.

⁵³ Selon l'INSEE, les IRIS constituent un découpage infra-communale, niveau géographique le plus détaillé.

CONCLUSION

L'ensemble des points abordés dans ce chapitre montre une évolution de la prise de conscience de l'importance de la prévention à appliquer au plus près des acteurs locaux.

Nés de la loi « Barnier » n° 95-101 du 2 Février 1995 relative au renforcement de la protection du code de l'environnement, les Plans de Prévention de Risques Naturels (PPRN)⁵⁴ se sont substitués aux anciennes procédures d'urbanisme (PSS, R111-3 et PER). En continuité aux objectifs prévus par le PER, le couplage entre indemnisation et prévention persiste dans le PPR à travers le système d'indemnisation CatNat.

Le PPR peut être jugé insatisfaisant pour apprécier la vulnérabilité de l'habitat. Il est considéré comme un « outil état » ne prenant pas en compte les spécificités locales. Les cartes des PPR appelées cartes de vulnérabilité sont en réalité des cartes d'exposition des enjeux ne considérant pas les facteurs inhérents de fragilité de ces derniers [VEYRET et REGHEZZA, 2006]. Son application se heurte aux réticences des acteurs locaux, pour qui cette procédure se présente comme un frein au développement économique de la commune.

Les PPR sont accompagnés de recommandations concernant la réduction de la vulnérabilité de l'habitat mais les solutions proposées restent globales car les méthodes et les données utiles à l'appréciation de la vulnérabilité individuelle sont quasi-inexistantes ou inappropriées. Les maires n'ont également pas les moyens humains et financiers de réaliser et d'assurer la maîtrise d'ouvrage et le contrôle de la légalité des mesures contenues dans les PPR.

L'absence d'approbation et/ou de prescription d'un PPR conditionne également l'information préventive, l'organisation des secours, les règles de l'assurance et le financement de mesures de prévention dans un délai de 5 ans. D'autre part, l'effet parfois constaté d'éviter une modulation de la franchise montre les limites des PPR pour mener une véritable politique de prévention.

Depuis la loi Bachelot du 30 Juillet 2003, la responsabilité de réduire la vulnérabilité des enjeux existants est transférée aux acteurs locaux tels que les syndicats de bassin afin que ceux-ci développent leur propre méthode de caractérisation de la vulnérabilité pour répondre aux objectifs d'une politique de mitigation.

⁵⁴ Articles L562-1 et L562-2 du Code de l'Environnement. Codifiés aujourd'hui aux articles L. 562-1 à L. 562-9 du Code de l'Environnement, d'autres textes législatifs et réglementaires ont complété ce dispositif notamment avec la loi Bachelot dite « Risques » du 30 Juillet 2003 puis la loi de modernisation de la sécurité civile du 13 Août 2004 et le décret du 04 Janvier 2005.

Les EPTB, en tant que maîtres d'ouvrage ont fait émerger un nouvel instrument : le diagnostic de vulnérabilité qui connaît néanmoins des limites et des contraintes de financement pouvant remettre en cause sa pérennité et son déploiement.

D'autre part, au regard de l'état de l'existant en matière de connaissance de la vulnérabilité, seul un coût moyen ou total des dommages matériels est exprimé. L'appréciation de la vulnérabilité à l'échelle fine est fortement dépendante du secteur de l'assurance. Enfin malgré l'émergence de diagnostics inondation, la connaissance socio-économique des enjeux reste encore limitée.

