



PREMIER MINISTRE

**Commissariat général
à la stratégie
et à la prospective**

**Département
Développement durable**

**RAPPORTS
& DOCUMENTS**

Avril 2013

L'évaluation socio-économique des projets de prévention des inondations

**Contribution
Aude Rigard-Cerison**

Tome 2

Rapport

« L'évaluation socio-économique en période de transition »

Groupe de travail
présidé par Émile Quinet

Sommaire

1	Introduction.....	5
2	Historique et contexte	7
3	L'évaluation socioéconomique des projets de prévention des inondations	9
3.1	Les coûts	10
3.2	Les bénéfices	10
3.3	Horizon temporel et actualisation	12
3.4	Scénarios de référence	13
3.5	Critères d'aide à la décision.....	13
3.6	Des indicateurs non monétaires s'ajoutent à l'analyse coûts-bénéfices « traditionnelle ».....	14
4	Évolutions et recommandations.....	15
5	Bibliographie.....	19

1 Introduction

Le risque d'inondation est le risque naturel prépondérant en France métropolitaine : près d'une commune sur deux y est exposée, à des degrés divers¹. On estime aujourd'hui à 17,1 millions le nombre d'habitants exposés à un risque d'inondation par débordement de cours d'eau et 1,4 million le nombre d'habitants exposés au risque submersion marine. Plus de 9 millions d'emplois seraient exposés aux débordements de cours d'eau et plus de 850 000 emplois exposés aux submersions marines². Le tableau ci-après recense, de façon non exhaustive, des inondations ayant eu lieu entre 1900 et 2010. Il met en lumière les impacts économiques et humains considérables que peuvent avoir ces catastrophes.

Si elles relèvent avant tout de phénomènes naturels (essentiellement les crues des cours d'eau), elles peuvent également relever en partie de causes humaines, notamment par le biais des aménagements (débordements d'ouvrages artificiels tels que les digues et barrages) et de l'occupation des sols (imperméabilisation des sols augmentant le ruissellement), voire du réchauffement climatique.

Le facteur humain a donc une influence sur les causes des inondations, mais également sur leurs conséquences. En effet, les comportements humains peuvent faire évoluer les impacts de façon positive (mesures structurelles et non structurelles de prévention des inondations) et négative (constructions en zone inondable,...). Le risque inondation est ainsi défini comme la combinaison d'un aléa inondation et d'une vulnérabilité spécifique du territoire exposé (présence d'enjeux économiques, sociaux, environnementaux et culturels).

La gestion du risque inondation relève à la fois de l'État, des collectivités locales, des gestionnaires d'infrastructures, et des citoyens. Deux types de mesures sont à leur disposition, pour minimiser le risque inondation :

- des mesures structurelles : ce sont des mesures techniques de protection contre les crues, essentiellement des ouvrages de protection hydraulique ou de ralentissement des écoulements tels que les digues, barrages, remblais, aménagements des bassins...
- des mesures non structurelles : ce sont essentiellement des mesures de prévention, telles que la surveillance, la prévision des crues, l'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque...

Afin d'évaluer la pertinence pour la collectivité des projets envisagés dans le cadre de ces mesures, une analyse socioéconomique peut s'avérer utile, en apportant un éclairage supplémentaire à ceux techniques et financiers. Elle permet de mettre en regard les bénéfices du projet (dommages évités grâce au projet) et ses coûts (investissement, maintenance, entretien...) – y compris externes – lorsqu'il est possible de les évaluer physiquement et de leur donner une valeur monétaire.

En France, le recours à l'analyse coûts-bénéfices dans le domaine des inondations est très récent. La méthodologie actuelle constitue donc une première étape qui sera

(1) Source : SOeS, MEDDE.

(2) Source : MEDDE, Première évaluation nationale des risques d'inondation- Principaux résultats - EPRI 2011.

amener à évoluer et à s'enrichir afin d'intégrer au mieux tous les impacts d'un projet sur la collectivité.

Impacts d'inondations entre 1900 et 2010 (liste non exhaustive)

Année	Événement et localisation	Dégâts	Victimes
1910	crue généralisée au bassin de la Seine et à l'est de la France (Seine, Marne, Yonne, Rhin, Doubs, bassin de la Seine (Paris))	150 000 sinistrés	moins de 5 morts
1930	crues du Tarn et de la Garonne (Montauban et Moissac en particulier)	3000 maisons détruites, 11 grands ponts détruits - crue la plus dommageable du XXe siècle en France - plus de 6 mètres d'eau dans la ville de Montauban	plus de 200 morts
1940	crues du Tech, du Têt et de l'Agly dans les Pyrénées-Orientales	destructions généralisées 43 ponts détruits 30 000 habitations ravagées	50 morts dans la vallée du Tech (300 morts en Catalogne).
1948	cyclone à La Réunion	destructions généralisées. 3 milliards de francs CFA 100 000 foyers privés d'électricité	165 morts
1953	tempête mer du Nord avec submersions sur Dunkerque et Calais	destructions de digues sur le littoral entre Sangatte et la frontière belge	aucun mort
1958	crues dans le Gard et l'Hérault	-	35 morts
1959	crue de l'Argens et rupture du barrage de Malpasset (Fréjus)	habitations rasées, routes, réseaux, terres agricoles, base aérienne ravagées – 7 000 sinistrés	423 morts
1980	cyclone Hyacinthe à La Réunion	records mondiaux de précipitations – 8 000 sinistrés	25 morts
1987	débordement du torrent le Borne au Grand-Bornand (Haute-Savoie)	107 millions d'€	23 morts
1988	pluies torrentielles sur Nîmes (Gard)	500 millions d'€	10 morts
1992	crue dans le Vaucluse (Vaison-la-Romaine), l'Ardèche et la Drôme	plus de 500 millions d'€	47 morts
1995	43 départements touchés par une pluviométrie exceptionnelle en Bretagne et IDF	610 millions d'€	15 morts
1999	crues dans l'Aude, le Tarn, les Pyrénées-Orientales et l'Aveyron	533 millions d'€ (ruptures d'ouvrages : remblais SNCF)	36 morts
1999	tempêtes Lothar et Martin	nombreuses habitations et infrastructures inondées en Charente-Maritime et Gironde incident à la centrale nucléaire du Blayais	17 morts
2001	remontées de nappes dans la Somme, l'Oise et l'Eure	plus de 3400 habitations inondées, plus de 600 communes concernées	aucun mort
2002	crues dans le Gard et les départements limitrophes	1,2 milliard d'€	23 morts
2003	crues du Rhône aval, de la Loire amont, du Tarn, du Lot...	plus d'1,5 milliard d'€ plus de 1500 communes touchées	moins de 10 morts
2007	cyclone Gamède à La Réunion. Submersions marines	100 millions d'€ 100 000 foyers privés d'électricité (pour 800 000 habitants)	aucun mort
2010	tempête Xynthia à l'origine d'une submersion marine	plus d'1 milliard d'€ 11 départements touchés, en particulier Vendée, Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vienne	47 morts

Année	Événement et localisation	Dégâts	Victimes
2010	crues torrentielles dans le département du Var	près d'1 milliard d'€ 1 000 entreprises sinistrées	25 morts

Source : MEDDE, Première évaluation nationale des risques d'inondation- Principaux résultats - EPRI 2011

2 Historique et contexte

L'analyse coûts-bénéfices est un concept ancien ; appliqué au domaine des inondations, il apparaît pour la première fois dans les processus de décision publique aux Etats-Unis, en 1936, dans le domaine des inondations. Le **Flood Control Act de 1939** impose alors l'analyse coûts-bénéfices comme critère de décision fédérale pour les mesures de protection contre les inondations :

« Les avantages, quelques soient les bénéficiaires, doivent être supérieurs aux coûts prévisionnels ».

En Angleterre, les évaluations économiques ont été introduites dans la politique de gestion des risques dans les années 60. Dès 1963, le ministère de l'agriculture demande aux autorités locales d'établir une analyse coûts-avantages dans le cadre des demandes de subventions pour financer des travaux de protection contre les inondations côtières et fluviales¹.

En France, la réalisation et le financement d'ouvrages de protection contre les inondations ne sont contraints par aucune évaluation socioéconomique jusqu'en 2011 (dans le cadre de programmes d'actions spécifiques subventionnés par l'Etat, voir ci-après). Les premières analyses économiques datent cependant des années 80, avec par exemple l'étude sur l'opportunité économique de nouveaux aménagements pour protéger la région parisienne des inondations (évaluation des dommages potentiels). La première véritable analyse coûts-bénéfices a été réalisée sur le bassin de la Meuse dans le but d'aider à l'élaboration d'une stratégie globale de gestion du risque².

Au niveau européen, la directive³ 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation (dite « **directive inondation** ») introduit une nouvelle obligation en droit français : celle de réduire les conséquences négatives des inondations relatives à la santé humaine, à l'environnement, au patrimoine culturel ainsi qu'à l'activité économique :

« Les États membres définissent des objectifs appropriés en matière de gestion des risques d'inondation [...] en mettant l'accent sur la réduction des conséquences négatives potentielles d'une inondation pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique, et, si cela est jugé approprié, sur des initiatives non structurelles et/ou la réduction de la probabilité de survenance des inondations. »

(1) Source : D4E, 2007, Évaluations socio-économiques des instruments de prévention des inondations, Ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durable.

(2) Source : synthèse des évaluations socio-économiques des instruments de prévention des inondations, Ministère de l'écologie et du développement durable.

(3) Transposée en droit français par le décret n° 2011-227 du 2 mars 2011 relatif à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation.

Cette même directive introduit la notion de justification économique des mesures de prévention en stipulant que :

« Les plans de gestion des risques d'inondation tiennent compte d'aspects pertinents tels que les coûts et avantages »,

mais ne rend pas obligatoire les évaluations socioéconomiques de ces plans de gestion.

La directive inondation est donc une « opportunité pour objectiver la gestion des risques à l'échelle nationale et identifier les priorités d'action afin de mieux répartir les moyens sur tout le territoire¹ ».

Cependant, les acteurs impliqués dans la prévention des inondations n'ont pas attendu la directive inondation pour entreprendre d'évaluer la pertinence des projets qu'ils financent (Etat, Régions, départements) ou mettent en œuvre (communes, syndicats intercommunaux...). Ainsi se sont développées des méthodologies d'évaluation, de façon indépendante, sur le territoire français².

En 2003 sont lancés les premiers appels à projets dans le cadre des **programmes d'actions de prévention contre les inondations (PAPI)**. Ces partenariats entre les services de l'État et les acteurs locaux ont pour objectif de « promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. » Ce soutien de l'État aux collectivités locales dans leur gestion du risque d'inondation consiste en un financement partiel des projets par le biais du Fonds Barnier³, sous réserve d'une labellisation du programme. Cette labellisation fait l'objet d'un cahier des charges bien précis.

Un deuxième appel à projets PAPI est lancé en 2011. Le cahier des charges élaboré dans ce cadre fait explicitement mention de l'analyse coûts-bénéfices comme condition nécessaire à l'obtention de la labellisation pour les mesures structurelles :

« Pour les actions d'investissement importantes (25 % du montant total du programme ou montant global des travaux ou aménagement supérieur à 2 M€), des analyses coût-bénéfice sont à réaliser ».

(1) Source : DGPR.

(2) On se référera au document du CEPRI (Evaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque d'inondation – Manuel des pratiques existantes, juin 2008) pour plus de détails sur ces pratiques françaises.

(3) Le fonds de prévention des risques naturels majeurs (dit « fonds Barnier ») a été créé par la loi n°95-101 du 2 février 1995 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Alimenté par un prélèvement sur la prime « catastrophes naturelles » des contrats d'assurance habitation et automobile, ce fonds constitue aujourd'hui la principale source de financement de la prévention des risques naturels en France. Il permet de financer une partie de l'action de l'État et de subventionner les actions de prévention des risques naturels des particuliers et des collectivités. Les mesures subventionnables par le fonds sont précisées à l'article L561-3 du Code de l'environnement.

3 L'évaluation socioéconomique des projets de prévention des inondations

L'évaluation socioéconomique dans le domaine des inondations permet d'apporter un éclairage à la fois technique, économique et social dans un processus de décision qui a longtemps été centré sur des critères uniquement techniques (hydrauliques). La comparaison entre différentes variantes d'un même projet, voire la comparaison de projets, d'un point de vue socioéconomique, assurent, en théorie, une répartition la plus optimale possible des crédits budgétaires alloués à ce type de projets. Ainsi, les demandes de subventions pourraient de plus en plus s'accompagner d'une évaluation socioéconomique.

À titre d'exemple, l'obtention d'un label PAPI, et donc d'un financement de projet, repose sur plusieurs conditions, notamment celle de réaliser une analyse coûts-bénéfices du projet envisagé. Le cahier des charges PAPI précise la méthodologie et les éléments attendus concernant cette analyse (voir encadré ci-dessous).

Les éléments du cahier des charges PAPI relatifs à l'analyse coûts-bénéfices

Le cahier des charges « PAPI » précise :

- **Le périmètre sur lequel doit porter l'ACB**

Mesures examinées

A minima : mesures structurelles (ouvrages de protection, ouvrages de ralentissement dynamique,...).

Aujourd'hui, il est méthodologiquement impossible d'évaluer l'impact socioéconomique de mesures non structurelles. De plus, les mesures structurelles sont bien souvent les plus coûteuses, et donc celles pour lesquelles l'intérêt de réaliser une analyse coûts-bénéfices est le plus fort.

Types d'enjeux et catégories d'impact prises en compte

Enjeux. *A minima*, les logements, l'activité économique (hors agriculture), l'activité agricole, les équipements publics.

Impacts. *A minima*, les dommages directs tangibles pour chacune des catégories d'enjeux.

Scénarios d'inondation pris en compte

Considérer *a minima* 3 scénarios :

- événement fréquent (période de retour << 100 ans), dans l'idéal correspondant au seuil d'apparition des premiers dommages ;
- événement de probabilité moyenne (période de retour ~ 100 ans) ;
- événement de faible probabilité (événement extrême).

Hypothèses faites sur l'évolution potentielle dans le temps de ces impacts

- analyse effectuée à enjeux constants. Non prise en compte de : l'évolution de la valeur du foncier ou des biens exposés, de l'évolution de la vulnérabilité des biens exposés, de l'aspect dynamique de l'occupation du sol ;
- taux d'actualisation : 4 % (décroissance au-delà de 30 ans).

Limites géographiques de l'analyse

Le périmètre doit être *a minima* celui de l'aire concernée par l'emprise maximale des scénarios d'inondation considérés.

Limites temporelles de l'analyse (horizon temporel de l'étude)

Ne pas dépasser 50 ans.

• **Les éléments d'évaluation à produire**

Description du périmètre de l'analyse

Scénarios d'aménagement et mesures étudiées, périmètre géographique retenu, scénarios d'inondation pris en compte, types d'enjeux considérés, types de dommages considérés, durée d'appréhension du projet.

Description des méthodes et sources de données mobilisées

Le maître d'ouvrage doit expliciter la méthode retenue et les sources de données sur les enjeux et les impacts mobilisées.

Présentation du coût des mesures de prévention des inondations

Présentation des bénéfices attendus par rapport à la situation actuelle pour chaque catégorie d'enjeux

Synthèse des bénéfices attendus

- calcul du dommage moyen annuel (DMA) avec et sans mesures, puis du dommage évité moyen annuel (DEMA) ;
- présentation de l'analyse coût-bénéfice sous la forme de la valeur actualisée nette et du rapport bénéfice total actualisé /coût total actualisé.

Analyse de la sensibilité des résultats

Analyse basée sur une variation des données d'entrée et des hypothèses faites.

Source : Programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) - De la stratégie aux programmes d'action - Cahier des charges (MEDDTL, 2011)

L'analyse coûts-bénéfices consiste à mettre en balance les bénéfices d'un projet de protection contre les inondations, et les coûts associés à ce projet.

3.1 Les coûts

Les coûts associés au projet sont les coûts d'investissement (foncier, études, travaux...), les coûts de maintenance et d'exploitation.

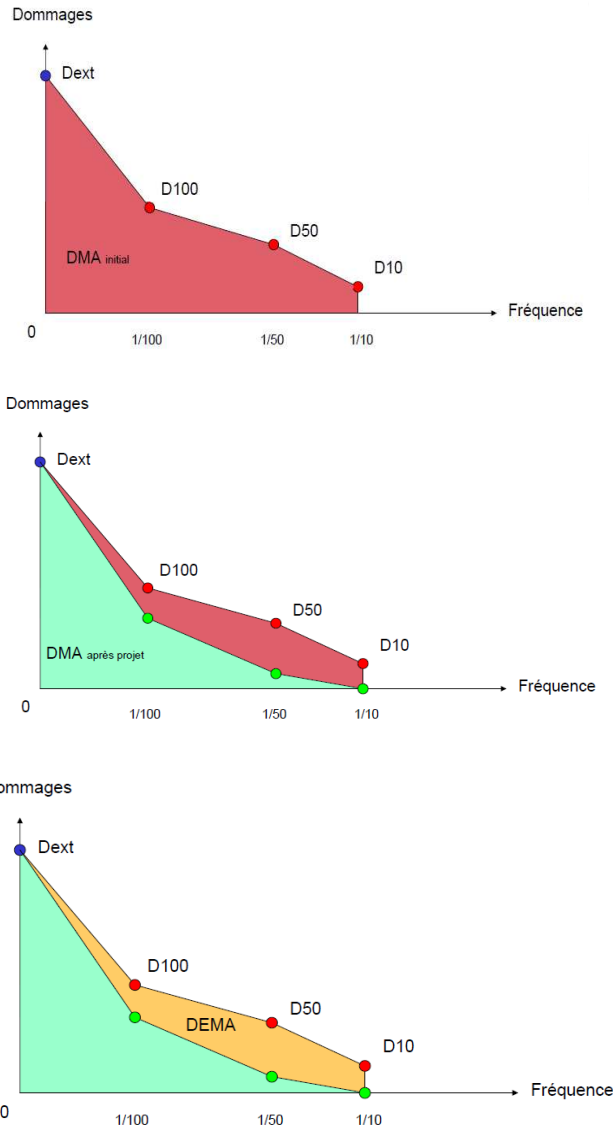
3.2 Les bénéfices

Les bénéfices associés à un projet correspondent aux dommages évités grâce à ce projet.

Ils sont estimés pour chacun des trois scénarios d'inondation retenus. Un dommage moyen annualisé (DMA) est ensuite calculé: il représente le dommage moyen sur le territoire en considérant l'ensemble des scénarios d'inondation potentiels pondérés par leur probabilité d'occurrence (intégration de la courbe dommage-fréquence

obtenue avec les 3 scénarios d'inondation étudiés, voir figure ci-dessous). En faisant la différence du DMA sans et avec mesure, on obtient le dommage évité moyen annualisé (DEMA).

Calcul du dommage évité moyen annuel



Source : CGDD

La méthodologie proposée par le Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie (MEDDE) recommande de prendre en compte les dommages tangibles directs, et indirects dans certains cas (voir encadré ci-dessous) :

- dommages aux logements ;
- dommages aux entreprises non agricoles ;
- dommages aux exploitations agricoles.

La prise en compte des dommages aux équipements publics sera intégrée dans les versions ultérieures du guide.

Les différents types de dommages

Parmi les nombreux dommages que peuvent causer les inondations, une distinction est faite entre les dommages directs et indirects :

- directs : correspondent à des dégâts matériels imputables à l'impact physique de l'inondation ;
- indirects : conséquences sur les activités et les échanges des dégâts matériels.

De même, la distinction est faite entre les dommages tangibles et intangibles :

- tangibles : effets pouvant faire l'objet d'une évaluation monétaire ;
- intangibles : effets difficilement monétarisables en l'état actuel des connaissances.

Source : CEPRI

Afin d'évaluer ces dommages, il est nécessaire d'établir un lien entre les paramètres physiques de l'aléa (hauteur d'eau, vitesse du courant, durée de submersion ...) et le montant des dommages associés à cet aléa. Ce lien peut être établi par des fonctions (ou courbes) de dommages.

En France, l'absence de collecte systématique des dommages subis après un évènement rend plus difficile l'élaboration de courbes de dommages. La création d'une base de données au niveau national permettrait de faciliter ce travail.

De plus, l'ancienneté de certaines fonctions de dommages rend leur utilisation fragile dans les évaluations actuelles. Certains pays proposent des courbes de dommages plus récentes, tels que l'Angleterre et l'Australie, mais l'extrapolation de ces données au territoire français peut poser question.

Le travail actuel d'amélioration de la méthodologie d'évaluation socioéconomique devrait permettre d'intégrer les impacts sur les équipements publics.

La méthodologie pourrait chercher à prendre en compte les coûts indirects sur le logement, notamment les coûts liés à l'évacuation et au relogement.

3.3 Horizon temporel et actualisation

Le taux d'actualisation recommandé est celui préconisé par l'ex Commissariat général au Plan : 4 % jusqu'à 30 ans, puis décroissant avec le temps.

Concernant l'horizon temporel de l'évaluation, la méthodologie développée par le MEDDE considère qu'il ne faut pas dépasser 50 ans, quelle que soit la durée de vie de l'ouvrage. Les raisons invoquées sont le manque de fiabilité des mesures structurelles au-delà de 50 ans, la non-validité de l'hypothèse des enjeux constants au-delà de 50 ans, et le besoin d'un horizon temporel fixe et commun pour tous les projets, afin de permettre les comparaisons.

D'un point de vue purement méthodologique, il s'avère par ailleurs très difficile de prévoir sur 50 ans l'urbanisation et le développement économique à une échelle suffisamment précise sur le territoire pour appliquer la méthode de calcul des dommages.

Cet horizon temporel de 50 ans peut poser question. En effet, la méthodologie du CGDD recommande un travail à enjeux constants : les coûts et bénéfices du projet ne vont donc pas évoluer dans le temps dans l'analyse. À un taux d'actualisation de 4 %, ils ne sont pas négligeables à cet horizon temporel. Des réflexions pourraient être menées sur ce point afin de considérer l'opportunité de prendre en compte une valeur résiduelle des projets, de travailler à horizon temporel plus long, ou encore de mener une analyse sur la durée de vie du projet, puis de ramener le résultat de l'analyse en bénéfice net par année de vie du projet.

Ainsi, la méthodologie anglaise¹ recommande de considérer un horizon temporel de 100 ans. Si le choix est fait d'un horizon en deçà de 100 ans, et inférieur à la durée de vie de l'ouvrage, il est conseillé d'intégrer une valeur résiduelle du projet à l'analyse.

Il semble important, dans une logique de comparaison d'alternatives ou de projets différents, de se référer au même horizon temporel pour tous les projets.

3.4 Scénarios de référence

L'analyse est faite à enjeux constants, c'est-à-dire que les dommages évités moyens annuels et les coûts sont identiques d'une année sur l'autre, à un taux d'actualisation près.

3.5 Critères d'aide à la décision

Deux critères sont calculés : la valeur actualisée nette (VAN), ainsi que le ratio bénéfices actualisés-coûts actualisés.

Les résultats intermédiaires que sont les DMA et DEMA doivent également être présentés.

Le guide insiste sur la notion de transparence et recommande de faire figurer :

- l'ensemble des étapes de calcul ;
- les hypothèses faites ;
- les enjeux pour les différents scénarii et par classe d'aléa ;
- le détail de la méthode utilisée.

La méthodologie recommande le recours à des analyses de sensibilité, consistant à faire varier les paramètres clés dans une fourchette réaliste de variation de ces paramètres.

Un paramètre apparaît comme particulièrement important dans l'analyse coûts-bénéfices : l'évènement générant les premiers dommages. C'est le scénario d'inondation créant des dommages qui possède la fréquence la plus élevée. Cette fréquence élevée lui confère un poids prépondérant dans l'analyse coûts-bénéfices. Cependant, il n'est pas toujours aisé d'identifier ce scénario : le recours à une analyse de sensibilité peut alors s'avérer utile.

(1) FCERM-AG (2010), *Flood and Coastal Erosion Risk Management appraisal guidance*.

L'analyse coûts-bénéfices à elle seule ne permet pas de prendre en compte *les conséquences négatives potentielles d'une inondation pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique*, tel que la directive inondation le demande.

Face à ce constat, la DGPR¹ a commandé en juin 2010 la production d'une méthodologie d'analyse multicritères des projets de prévention des inondations. Un comité de pilotage et un groupe de travail national se sont ainsi mis en place, regroupant notamment la DGPR, le CGDD, et le CEPRI², et fonctionnent selon deux axes de travail :

- production d'indicateurs selon les 4 axes de la directive inondation (santé humaine, patrimoine culturel, environnement, économie) ;
- consolidation de l'ACB (définition de nouveaux outils, et notamment de nouvelles courbes de dommages).

L'analyse multicritères non pondérée consiste en une analyse coûts-bénéfices « classique », à laquelle viennent s'ajouter des critères quantitatifs et des critères qualitatifs.

La production de cette méthodologie s'accompagnera d'un nouveau cahier des charges pour les projets PAPI, qui imposera une étude sur la base d'indicateurs.

3.6 Des indicateurs non monétaires s'ajoutent à l'analyse coûts-bénéfices « traditionnelle »

Nous l'avons vu, la monétarisation des dommages peut poser des difficultés méthodologiques : manque de données, données imprécises pour l'approche micro adoptée. Afin de prendre en compte ces enjeux dans l'analyse, leur description par le biais d'indicateurs qualitatifs et/ou quantitatifs peut apporter un certain éclairage.

Ainsi, la méthodologie développée par le MEDDE recommande de prendre en compte les indicateurs suivants.

Pour les mesures structurelles :

20 indicateurs quantitatifs sont retenus pour l'évaluation des mesures, dans les 4 récepteurs définis par la directive inondation : santé humaine (8 indicateurs), environnement (4 indicateurs), patrimoine culturel (2 indicateurs) et économie (6 indicateurs). Chaque indicateur fait l'objet d'un calcul sans et avec les mesures et d'une représentation cartographique.

Des indicateurs qualitatifs :

- effets induits sur les bâtiments participant à la gestion de crise situés en zone inondable ;
- données qualitatives sur les captages en eau potable ;

(1) Direction générale de la prévention des risques.

(2) Centre européen de prévention des risques d'inondation. Les autres membres de ce groupe sont l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA), le CETE-Méditerranée, la DREAL Rhône-Alpes, l'association « Mission Risques Naturels » (MRN)...

- effets induits sur la population et les captages d'eau potable par la présence de sites dangereux en zone inondable ;
- effets induits par les mesures sur les espaces naturels protégés (de manière directe et indirecte) ;
- effets induits par les mesures sur la présence de canalisations de transport d'hydrocarbures ou de produits dangereux en ZI ;
- linéaire de berges impacté par les ouvrages projetés : impact sur les espaces naturels protégés ;
- importance particulière de certains musées et bâtiments patrimoniaux ;
- impact sur le paysage et sur le changement d'occupation du sol ;
- impact du dysfonctionnement des réseaux sur l'économie locale, transfert d'économie locale.

Pour chacun de ces aspects qualitatifs, le guide précise les données et informations à mobiliser, ainsi que l'analyse attendue.

4 Évolutions et recommandations

- **Améliorer et élargir la prise en compte des différents dommages**

À l'heure actuelle, la méthodologie développée par le MEDDE prend en compte les dommages aux logements, aux activités agricoles et aux entreprises non agricoles. Un travail en cours au sein du MEDDE a pour objectif l'amélioration de la prise en compte des dommages aux entreprises et le développement d'une méthodologie de prise en compte des dommages aux équipements. Ce travail doit être poursuivi afin de venir enrichir la méthodologie actuelle.

Recommandation 1

Poursuivre les travaux en cours relatifs à l'enrichissement de la méthodologie de prise en compte des dommages aux entreprises et aux équipements.

La diminution de la vulnérabilité et de l'exposition d'une population au risque inondation peut avoir un impact sur le bien-être de ces personnes. L'évaluation socio-économique devrait chercher à intégrer ce bénéfice. Cependant, le nombre de victimes en cas d'inondation dépend à la fois du nombre de personnes exposées (vivant ou travaillant ou de passage sur le site exposé), qui varie en fonction de multiples facteurs, notamment selon les jours et les périodes de la journée, et selon la vitesse de l'inondation combinée avec la réactivité et l'efficacité du dispositif de prévention, de communication et d'intervention. C'est pourquoi des indicateurs sur la santé humaine complètent actuellement l'ACB pour ne pas ignorer l'importance de l'enjeu humain dans l'évaluation.

L'ordre de grandeur du nombre de personnes exposées pourrait être estimé avant d'envisager estimer un nombre de victimes et une monétarisation. Il conviendrait de réaliser des études et des retours d'expériences permettant de relier le nombre de victimes au nombre de personnes exposées et à divers facteurs-clef comme la nature précise de l'aléa local et la performance des dispositifs cités ci-dessus.

Recommandation 2

Lancer des travaux relatifs à la méthodologie de prise en compte des effets d'une diminution de l'exposition au risque inondation sur la santé (nombre de victimes) et sur le bien-être individuel. Analyser la faisabilité d'intégrer ce bénéfice dans le calcul socio-économique.

- **Mener des études complémentaires sur le choix de l'horizon temporel de l'analyse**

La plupart des ouvrages de protection (digues, perré, murs de protection) ont une durée de vie estimée à 30 ans au maximum par les experts: au-delà de ces 30 ans, l'ouvrage est considéré comme ne pouvant plus remplir sa fonction correctement (défaillance fonctionnelle) et nécessite des travaux de confortement assimilés à de la reconstruction (tout du moins en termes de coût). Pour les barrages, la durée de vie est généralement estimée à 50 ans.

La durée de vie imposée dans l'analyse socio-économique pourrait être modulée en fonction des ouvrages considérés (barrages, digues...) Mais la durée de vie ne varie pas uniquement selon la fonction assurée par l'ouvrage: elle varie aussi selon ses caractéristiques structurelles (les matériaux de construction utilisés, les fondations conçues...). Ainsi, une digue en terre ne résiste pas de la même façon qu'une digue dont la structure est en béton armé. L'horizon temporel de l'évaluation, aujourd'hui limité à 50 ans au maximum, pourrait donc être revu selon les nombreuses typologies d'ouvrages considérées.

Recommandation 3

Étudier l'opportunité de proposer une grille des durées de vie à considérer en fonction des différents ouvrages. Par exemple, un retour d'expériences des durées de vie réellement observées sur le territoire pourrait permettre d'affiner ce paramètre dans l'évaluation socio-économique. Il serait aussi intéressant d'améliorer la connaissance sur le coût des gros entretiens menés sur les ouvrages.

- **Chercher à prendre en compte le risque macroéconomique**

Dans l'approche actuelle, les enjeux sont considérés comme constants d'une année sur l'autre. L'évolution de ces enjeux dans le temps peut pourtant être observée, souvent en termes de croissance mais pas systématiquement: de nombreux facteurs interviennent, notamment ceux liés à la dynamique de l'économie locale, reliée elle-même aux évolutions macroéconomiques nationales. Il pourrait être souhaitable de chercher à prendre en compte l'évolution des enjeux, peut-être sous forme de tests de sensibilité. Si l'on arrivait à relier l'évolution de ces enjeux à celle des grands agrégats macroéconomiques comme le PIB national, il serait alors envisageable d'aller plus loin, vers une prise en compte du risque macroéconomique. Pour cela, on pourrait recourir à la méthode préconisée dans le rapport Gollier¹. Cependant, pour

(1) Gollier C. (2011), Calcul du risque dans les investissements publics, rapport du Centre d'analyse stratégique.

des projets qui sont en général à petite échelle, il peut apparaître difficile de mener cette analyse et les facteurs locaux jouent probablement un rôle majeur.

Recommandation 4

Considérer une approche de prise en compte du risque par la méthode Gollier. L'idée serait de déterminer la corrélation entre le risque macroéconomique (PIB) et le risque lié au projet (développement local). Le développement local pourrait être appréhendé par l'ensemble des recettes fiscales locales, ou par le chiffre d'affaires des entreprises implantées dans la zone considérée.

• **Vers une classification des projets**

Le nombre de demandes de subventions pour les projets de prévention des inondations pourrait être amené à augmenter dans les années à venir. Compte tenu du potentiel plafonnement des ressources budgétaires allouées à ce type de projets, il va devenir nécessaire de pouvoir faire des choix parmi plusieurs projets, ou, du moins, de les hiérarchiser par ordre de priorité.

C'est la situation à laquelle a été confrontée la Suisse en 2004 : l'Office fédéral de l'environnement ne disposait alors pas de moyens suffisants pour subventionner l'ensemble des projets approuvés. Il a donc dû définir une méthode de classement en deux catégories : projets de 1^{ère} priorité et projets de 2^e priorité. Un budget a été alloué à chacune de ces catégories.

La méthode de hiérarchisation des mesures de protection contre les inondations de la Saxe

En Allemagne, la compétence de la politique de l'eau et des inondations dépend des États fédéraux et non du Gouvernement Fédéral. Ainsi, plusieurs Länder se sont dotés d'une méthode officielle.

En particulier, le Länder de la Saxe a développé une méthodologie d'analyse pour l'évaluation économique des projets de prévention des inondations. Cette méthode repose sur une analyse multicritères pondérée de quatre critères :

- dommage potentiel ;
- ratio coûts-bénéfices ;
- effets liés à la gestion des eaux ;
- capacité de rétention ;
- décharges ;
- écologie de l'eau ;
- vulnérabilité de la zone à protéger.

Chacun de ces critères se voit attribuer une note sur une échelle de 25. La note finale ainsi obtenue permet de classer les projets en trois catégories : priorité « faible », priorité « moyenne », et priorité « haute ».

Cette méthode a été utilisée pour hiérarchiser les projets inscrits dans les plans de protection contre les crues de la Saxe.

Source : CEPRI (2011), Évaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque d'inondation, Manuel des pratiques existantes européennes.

Recommandation 5

Considérer une manière de classer les projets, compte tenu d'une possible hausse des demandes de financement et de plafonnement du budget alloué aux projets de prévention des inondations, qui nécessiteraient de faire des choix parmi les projets soumis.

- **Élargir le champ des projets évalués**

Il pourrait être intéressant de chercher à développer une évaluation de l'intérêt socioéconomique des mesures structurelles de diminution de la vulnérabilité des bâtiments (matériaux de construction, installation électrique en hauteur...), qui peuvent permettre, en cas d'inondation, de réduire de façon significative les dommages aux logements, et ce, pour un coût réduit.

Au-delà des mesures structurelles, la connaissance des impacts du comportement des personnes sur les dommages est encore faible. Les mesures non structurelles de prévention des inondations (sensibilisation, surveillance, prévision des crues...) ne font aujourd'hui pas l'objet d'évaluation socioéconomique, pour cause de difficultés méthodologiques.

Recommandation 6

Développer des approches méthodologiques d'évaluation socioéconomique des mesures structurelles sur le bâti et des mesures non structurelles.

5 Bibliographie

CEPRI (2009), Évaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque d'inondation – Manuel des pratiques existantes européennes.

CEPRI (2008), Besoins et attentes en matière d'évaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque d'inondation.

CEPRI (2008), Évaluation de la pertinence des mesures de gestion du risque d'inondation – Manuel des pratiques existantes.

CGDD (2012), Analyse multicritères : application aux mesures de prévention des inondations – Guide méthodologique.

FCERM-AG (2010), *Flood and Coastal Erosion Risk Management appraisal guidance*.

MEDDTL (2011), Première évaluation nationale des risques d'inondation- Principaux résultats – EPRI.

MEDDTL (2011), Programmes d'action de prévention des inondations (PAPI) - De la stratégie aux programmes d'action - Cahier des charges.

MEDDTL, D4E (2003), Synthèse des évaluations socio-économiques des instruments de prévention des inondations.