

# Participation du public à la gestion préventive des inondations : utilisation d'une échelle de crue pour l'estimation des consentements à payer

Frédéric Grelot<sup>a</sup>, Bertrand Guillaume<sup>b</sup>, Valérie Achard<sup>a</sup>, Nicolas Gendreau<sup>a</sup>

**L**e principe de participation, défini par l'article L110-1 du Code de l'Environnement [1], énonce deux principes :

– ...« chacun a accès aux informations relatives à l'environnement, y compris celles relatives aux substances et activités dangereuses »... ;

– mais aussi que...« le public est associé au processus d'élaboration des projets ayant une incidence importante sur l'environnement ou l'aménagement du territoire »...

Que les mesures proposées soient structurelles ou non, la gestion préventive des inondations implique par nature un effet sur l'aménagement des territoires. À ce titre il est tout à fait opportun de se poser la question de l'application voire de l'applicabilité du principe de participation à la pratique de prévention des inondations.

Nous constatons que le projet de loi du gouvernement sur les risques, tel qu'énoncé par le rapport du conseil des ministres du 3 janvier 2003 [2], n'est pas sans lien avec cette question. À propos des risques naturels en général et des inondations en particulier, il pose clairement parmi ses trois principes celui de « *développer la conscience du risque auprès des populations les plus exposées afin de susciter des comportements préventifs* ». Cet objectif est justifié par l'argumentaire suivant. « *Le risque ne sera jamais supprimé,*

*quels que soient les efforts déployés pour le réduire. Il faut donc développer l'information préventive et donc la conscience du risque. Des comportements préventifs en découleront. La meilleure prévision des crues, les services de secours les plus entraînés et réactifs ne suffiront jamais : la population doit être co-gestionnaire du risque. Pour cela, elle doit connaître les caractéristiques du risque et la conduite à tenir pour s'en préserver. En développant la transparence autour du risque, on milite aussi pour son acceptabilité. Le projet de loi constitue une rupture en ce qu'il responsabilise les décideurs publics et les citoyens, parfois victimes de l'illusion du « risque zéro ».* Le projet de loi contient des dispositions visant à développer cette meilleure conscience du risque auprès des populations exposées : mention obligatoire du risque lors de transaction immobilière, pose obligatoire de repères de crues sur les édifices publics, obligation d'information des populations dans les communes les plus exposées.

D'un autre côté, le ministère de l'Écologie et du Développement durable a engagé des actions qui peuvent être mises en relation avec cet objectif :

1. projet de réforme en profondeur de la prévision des crues afin de diffuser la meilleure information dans la population en temps de crise ;
2. projet d'élaboration d'une échelle permettant de classer simplement les événements inondants ;

## Contact

a. Cemagref,  
UR Hydrologie  
hydraulique,  
3, bis quai Chauveau,  
CP 220,

69336 Lyon Cedex 09  
b. GRID, École Normale  
Supérieure de Cachan,  
61, avenue du  
Président Wilson,  
94235 Cachan Cedex

3. poursuite et fin de l'élaboration des PPRI (Plan de prévention des risques d'inondation) sur le territoire.

Ces actions engagées ou dispositions proposées vont clairement dans le sens d'une plus grande disponibilité et transparence de l'information. En cela, elles répondent au premier point du principe de participation. Par contre, nous restons dubitatifs quant à l'adéquation de ces dispositions avec le deuxième point de ce même principe qui concerne la participation du public. En fait, l'argumentaire cité dans le projet de loi atteste de l'existence d'une croyance quelque peu troublante. La disponibilité et la transparence de l'information suffirait à modifier suffisamment le comportement de la population concernée pour que celle-ci développe spontanément des comportements préventifs, accepte passivement le risque et donc la gestion qui en est faite et se sente finalement co-gestionnaire du risque. Il est vrai que si ce programme était atteint, le public serait effectivement associé au processus de gestion des inondations, mais les outils pour l'atteindre ne sont aucunement identifiés par le projet de loi. Au vu des pratiques étrangères, notamment anglo-saxonnes, nous pensons que ces outils doivent *a minima* permettre de prendre formellement en compte l'avis de ces populations dans les décisions afin d'atteindre un niveau de protection socialement acceptable, reconnu et négocié, de favoriser la responsabilité de chacun, tel que le décideur public n'endosse plus la responsabilité d'un risque qu'il n'a pas vocation à assumer seul...

De tels outils existent, un certain nombre d'entre eux proviennent des sciences économiques. Nous avons montré [7] l'importance de séparer les contextes de décision entre deux catégories génériques :

– décisions centralisées visant l'intérêt général (gouvernement). Dans ce cas, une analyse coûts-bénéfices respectant un certain nombre d'étapes

essentielles (élicitation des préférences de la population — encadré 1 — concertation autour des critères axiologiques...) débouche sur une décision d'arbitrage répondant aux critères du principe de participation ;

– décisions contractuelles autour du bien commun (gouvernance). Dans cet autre cas, l'analyse décisionnelle multi-critère (élicitation des préférences relatives des parties prenantes ; négociation autour des critères significatifs...) permet de structurer et d'assurer une certaine efficacité à la décision contractuelle finale.

C'est essentiellement dans les processus de décisions centralisées que l'étape pourtant clé de l'élicitation des préférences est le plus souvent ignorée [9]. C'est également ce contexte décisionnel qui reste le plus courant en France, malgré la volonté de développer les SAGE et autres contrats de rivière. Il est clair que, dans le cadre des inondations, le facteur risque apporte des difficultés à la fois théoriques et pratiques. L'élicitation nécessite un effort préliminaire d'information pédagogique auprès des personnes pour qu'elles appréhendent la notion de risque et qu'elles saisissent les impacts des politiques de prévention sur le niveau de risque.

Dans cet article, il est discuté de la pertinence de l'évaluation contingente appliquée à l'étape d'élicitation. L'évaluation contingente repose sur un protocole d'enquête précis, le découpage suivant est réalisé pour présenter le protocole appliqué. La première partie présente le contexte d'application de l'enquête réalisée. Dans la seconde partie, une description succincte de la méthodologie adoptée permet de mettre en lumière les adaptations nécessaires au contexte du risque, notamment au travers de l'utilisation d'une échelle de crue. Enfin, dans la troisième partie, une discussion d'une sélection des résultats obtenus apporte des éléments quant à la nécessité d'impliquer le plus en amont possible les populations concernées au processus de décision.

#### Encadré 1

##### Élicitation des préférences

En théorie micro-économique, les choix des agents sont censés être supportés par des préférences. Sous certaines conditions normatives, ces préférences sont représentées par une fonctionnelle de choix, dite fonction d'utilité. Cette fonctionnelle de choix est telle que si pour un panier de biens l'utilité est plus forte que pour un autre panier de biens, le premier panier de bien est préféré au second. L'élicitation des préférences désigne alors le fait de poser des questions préalablement choisies selon un protocole précis pour construire ou tout au moins approcher la fonction d'utilité d'un agent.

## Contexte

Le contexte présenté est celui au moment de l'enquête, mi-2002, il n'est pas fait mention des événements plus récents qui n'ont eu aucune incidence sur le travail réalisé. Après une période de calme d'une trentaine d'année, l'agglomération du Mans a connu trois inondations d'importance en 1995, 1999 et 2001. Ces inondations, causées par des crues de l'Huisne et de la Sarthe dont la confluence est située dans la ville, sont caractéristiques des crues dites de plaines, avec des montée et descente des eaux lentes : le risque humain est faible, les dommages aux structures ou les perturbations des activités peuvent être conséquents. L'inondation de 1995 s'est avérée la plus importante des trois événements récents. Sa période de retour a été estimée à environ cinquante ans. Elle a provoqué des dommages à plus de 1 600 logements, touché plus de 120 activités économiques et une vingtaine d'équipements publics. Les deux autres crues, d'intensité moindre (période de retour de l'ordre de 20 à 30 ans), ont également détérioré de nombreux logements. D'après les déclarations faites aux assurances, plus d'une centaine ont été touchées pour chacun de ces deux épisodes.

Suite à ces événements, diverses actions ont été menées par les acteurs en charge de la gestion des inondations. Un PPRI, instruit par la DDE, a été approuvé en mars 2000 pour l'agglomération. La CUM (Communauté urbaine du Mans), a par ailleurs lancé une série d'études pour étudier la faisabilité de protection contre les inondations. La plus notable a été confiée au BCEOM<sup>1</sup> [11] et ses résultats ont été publiés en mars 2001. Les mesures envisagées consistent en la réalisation d'aménagements de protection, à la fois locaux et en amont de l'agglomération. Certains aménagements locaux préconisés par le BCEOM (curage de la rivière, mise en place de clapets anti-retour sur le réseau d'eaux) ont déjà commencé. Des réunions de concertation au sujet de la construction de deux digues, une le long de l'Huisne et une le long de la Sarthe, avec les riverains propriétaires concernés ont débuté mi 2002. Les aménagements amont consistent en la construction d'une retenue d'eau sur la Sarthe et la mise en place de levées transversales sur l'Huisne. Pour l'instant, aucune décision n'a été prise quant à la réalisation effective de ces ouvrages de protection. Cependant, le 18 juin 2002, un syndicat mixte a été créé pour discuter de tous les aspects que revêt la construction du

bassin de rétention au Gué Ory sur l'Huisne. L'efficacité de ces aménagements est présentée sous la forme d'une réduction de la hauteur d'eau pour une crue équivalente à celle de 1995 (40 à 60 cm si l'ensemble des protections est réalisé), traduite également par le fait que plus de 1 000 logements seraient alors épargnés. Il est à noter que dans cette étude, seuls les coûts d'investissement des travaux sont présentés. Les coûts d'entretien, les coûts collatéraux, les bénéfices attendus sont érudés.

L'ADSPQI (Association de défense des sinistrés pour la protection des quartiers inondables) créée suite aux inondations de 1966, s'est réactivée en 1995. Elle se veut le relais des attentes de la population. L'ADSPQI prône la mise en place de protections ou de mesures structurelles pour lutter contre les débordements des cours d'eau : endiguement, curage, mise en place de clapets anti-retour. La population concernée par les inondations n'est que partiellement représentée par l'ADSPQI. S'il semble que cette population ait du mal à supporter la récurrence des crues de ces dernières années, il n'y a pas de consensus autour des solutions envisagées. Dans ce contexte perçu comme des crises à répétition, l'attente de la population est forte et la politique menée par la ville sur ce dossier est doublement critiquée. Notre présence lors de deux réunions d'information sur la construction éventuelle de digues de protection nous a permis de nous rendre compte de cette double contestation, qui varie d'un quartier à l'autre. Dans un quartier subissant les inondations sans profiter de la proximité de la rivière, la lenteur de la construction des ouvrages de protection est notamment mise en cause. Dans un autre où les propriétaires vivent depuis longtemps au bord même de l'Huisne, les solutions préconisées, l'endiguement par exemple, comportent plus d'inconvénients que d'avantages. Les réunions d'information sont alors perçues comme le moyen utilisé par la CUM pour entériner des décisions qu'il ont prises de façon unilatérale.

1. BCEOM :  
société française  
d'ingénieries  
78286 – Guyancourt  
Cedex.

## Descriptif de l'enquête

### Description générale

L'enquête a consisté à interroger les individus sur leur expérience des inondations, leur connaissance des politiques de prévention en cours, les objectifs qui leur semblent importants à poursuivre dans cette gestion et une révélation

de leur CAP (Consentement à payer) pour une augmentation du niveau de protection collective des inondations.

Nous ne nous sommes pas placés dans une optique de validation de la politique menée par la CUM, ce qui aurait consisté à demander le CAP pour le scénario de protection choisi par les services techniques de l'agglomération. Au contraire, nous avons opté pour la révélation des CAP pour trois scénarios de protections :

- protection contre les crues peu fréquentes ;
- protections contre les crues rares ;
- protections contre les crues très rares.

C'est, à notre avis, une condition aussi élémentaire que nécessaire à une prise en compte de l'avis de la population en amont du processus décisionnel. Toutefois, comme les démarches de la CUM étaient déjà bien avancées, nous avons dû insister sur le fait que notre enquête était réalisée dans un cadre de recherche et que, si ses résultats étaient communiqués à la CUM, ils ne conditionnaient pas la poursuite de cette démarche.

### Description technique

Cette partie décrit et discute des modalités choisies pour la partie sur la révélation des CAP (voir aussi [3]). Nous insistons sur le fait que nous nous sommes basés sur les travaux tels que décrit par Shabman et son équipe [14] ainsi que d'une enquête que nous avons effectuées sur le bassin versant de l'Yzeron [5].

#### SUPPORT DE PAIEMENT

Nous avons choisi comme support de paiement les impôts locaux, ce qui semble le plus pertinent pour financer un projet de protection collective [5, 15]. La question était du type : « *Quel est le supplément d'impôts locaux que vous seriez prêt à accepter, pendant quinze ans, pour qu'une protection contre les crues rares voient le jour ?* »

#### TYPE D'ENTRETIEN

Trois choix sont possibles : entretiens individuels, entretiens téléphoniques, questionnaires à remplir. Il est unanimement reconnu que les entretiens individuels donnent les résultats de meilleure qualité au prix, cependant, d'un investissement bien plus important [10]. Notre enquête reposant sur la bonne compréhension des niveaux de protection contre les crues, nous avons choisi de procéder par entretien individuel.

Nos moyens étant limités, ce choix a conditionné la taille de l'échantillon de personnes interrogées. Notre objectif était d'interroger entre 100 et 150 personnes sur une durée de deux mois (un enquêteur).

### Préparation

#### ÉCHANTILLONNAGE

Bien que la méthodologie d'enquête ait été développée dans le but d'interroger également des personnes indirectement concernées par les inondations, nous avons délibérément choisi de nous concentrer sur des personnes en prise directe avec le problème des inondations. Ce choix a été dicté par la taille de notre échantillon. Nous nous sommes appuyés sur l'existence du PPRI, et nous avons recensé toutes les personnes habitant en zone réglementée selon ce document et dont les coordonnées étaient disponibles dans les pages blanches de l'annuaire téléphonique (site internet).

L'échantillonnage a été effectué en deux temps. Dans un premier temps nous avons séparé notre échantillon en 12 quartiers géographiques. Puis au sein de chacun des quartiers nous avons fait un tirage au sort, ce qui nous a donné pour chaque quartier une liste ordonnée d'individus.

#### PRISE DE CONTACT

Nous nous sommes appuyés sur la démarche utilisées par Shabman *et al.* [14]. Le premier contact est fourni par un courrier présentant notre démarche et annonçant que nous allions prendre un contact téléphonique pour fixer un rendez-vous. L'appel téléphonique était réalisé alors une semaine plus tard environ.

#### INFORMATION FOURNIE AUX PERSONNES INTERROGÉES

L'enquête que nous avons menée vise à connaître le consentement à payer (encadré 2) d'individus pour une amélioration de leur protection contre les inondations. Cette amélioration peut concerner les individus à titre individuel, mais elle a également une dimension collective. Ce type d'enquête nécessite donc la description précise du changement de situation, ce qui intervient à deux niveaux : (1) quels sont les moyens d'actions envisagés pour changer la situation et (2) quels sont les effets sur l'exposition au risque d'inondations de ces moyens d'actions.

**Encadré 2****Les consentements à payer**

Les consentements à payer correspondent à la perte de richesse à laquelle un agent économique est prêt à renoncer pour passer d'une situation à une autre situation. Les consentements à payer sont à la base théorique de l'évaluation des programmes de politiques publiques par des analyses de type coût-avantages. Quelles que soient les techniques mises en œuvre (dommages évités aux propriétés, prix hédoniques, coûts individuels de protection, évaluation contingente), l'évaluateur est toujours censé se ramener à une expression des consentements à payer des individus.

Outre la lettre de présentation, le courrier comprenait également une plaquette d'information sur la situation du Mans vis-à-vis des inondations. Cette plaquette, dont la création est détaillée dans [6], avait un double objectif : apporter toutes les informations disponibles sur les inondations pour que l'évaluation proposée soit la plus pertinente possible, introduire la présentation pédagogique de l'échelle de crue qui nous a servi de support de communication sur les niveaux de protection contre les crues. Elle fournissait donc un historique des crues survenues au Mans, des explications sur les protections envisagées pour protéger la commune et sur les modalités du PPRI, une présentation des différents acteurs entrant en jeu dans la gestion des inondations. Elle comprenait également une explication du caractère aléatoire des crues à l'aide de l'échelle de crue que nous avons développée.

**Échelle de crue****QUELQUES ÉLÉMENTS SUR LA CONSTRUCTION**

La présentation faite ici restera succincte, nous renvoyons le lecteur intéressé à [8] pour une présentation plus détaillée de la construction de notre échelle de crue.

L'enquête visant à connaître le consentement à payer d'individus pour une amélioration de leur protection contre les inondations, cette échelle répond à la nécessité de représenter avec clarté le niveau de risque initial ainsi que le niveau de risque final. La description générique du risque correspond essentiellement à la connaissance de ses deux composantes principales : l'aléa et la vulnérabilité.

1. La caractérisation de l'aléa correspond à la connaissance des phénomènes physiques et à la prévision de leur occurrence, c'est-à-dire la connaissance de la fonction liant leur fréquence et leur intensité physique.

2. La caractérisation de la vulnérabilité correspond à la connaissance des enjeux et à l'estimation de l'impact socio-économique de l'occurrence des phénomènes physiques.

Pour des raisons de cohérence, il nous est apparu nécessaire d'appuyer notre échelle sur la caractérisation de l'aléa (intensité des événements) selon une échelle discrète. L'idée est en effet de distinguer *a priori* les événements suivants :

1. des événements contre lesquels il ne devrait pas avoir lieu de se prémunir, soit qu'ils ne suscitent pas de débordements, soit que les lieux de débordements éventuels sont d'une telle prévisibilité que leur occupation ne peut justifier aucun effort collectif de prévention ;

2. des événements contre lesquels il est impensable d'essayer de se prémunir du fait d'une intensité exceptionnelle ;

3. tous les événements intermédiaires aux deux catégories précitées, c'est-à-dire les événements contre lesquels il y a sens à se protéger. Dans un souci de cohérence, les questions posées sur le niveau de protection souhaité ne peuvent concerner que les événements de cette catégorie. Afin que les résultats de l'enquête puissent apporter une réponse à la question sur la corrélation entre les niveaux de protection et les CAP, il a été choisi de diviser cette catégorie en trois.

L'intensité de crues a été caractérisée en fonction de leur rareté, ce que nous avons traduit sous la forme de l'expérience en année des personnes physiques ou morales susceptibles d'avoir connu des événements de la classe considérée.

**Classe 1 : fréquent** – 5 ans ou moins. À l'échelle d'un quartier, ou d'un village, même les personnes considérées comme des nouveaux arrivants ont des chances significatives d'avoir connu des événements de cette classe.

**Classe 2 : peu fréquent** – 20 ans ou moins. Ce sont les anciens résidents du lieu qui ont des chances significatives d'avoir connu des événements de cette classe.

**Classe 3 : rare** – 50 ans ou moins. Les personnes physiques susceptibles d'avoir connu des événements de cette classe représentent la mémoire vivante du quartier (voire de la ville) ou du village (pays).

**Classe 4 : très rare** – 100 ans ou moins. L'expérience n'appartient plus à une personne physique, il y a transfert au niveau des institutions qui peuvent mobiliser la mémoire de la société, les données historiques, etc.

**Classe 5 : exceptionnel** – au-delà des limites précédentes.

Cette définition nous a permis alors de fixer les bornes en période de retour de chacune des classes de crue (tableau 1). Pour passer des définitions littérales à celles en période de retour, nous avons fait les hypothèses supplémentaires suivantes :

1. les épisodes de crue sont caractérisés par leur débit de pointe ;
2. la loi retenue est une loi de poisson.

<b>Classe 1</b>		$T \leq$	7 ans
<b>Classe 2</b>	7 ans	$< T \leq$	29 ans
<b>Classe 3</b>	29 ans	$< T \leq$	72 ans
<b>Classe 4</b>	72 ans	$< T \leq$	144 ans
<b>Classe 5</b>	144 ans	$< T$	

Nous insistons sur le fait que bien que cette échelle soit construite indépendamment de son lieu d'utilisation, elle permet de classer tout événement ayant eu lieu à un endroit donné, pour peu qu'on connaisse sa période de retour. Enfin, le lien avec la vulnérabilité du lieu considéré est obtenu en caractérisant les conséquences de crues « historiques » ou simulées appartenant à chacune des classes. Une crue « historique » désigne ici une crue ayant effectivement eu lieu.

#### PRÉSENTATION AUX INDIVIDUS

À partir de l'échelle construite, nous avons pu alors représenter de façon graphique et qualitative le comportement de la rivière avec et sans aménagement de prévention. Les hypothèses retenues pour calculer les probabilités d'occur-

rence des événements de chaque classe de crues sur la période considérée (ici 20 ans) sont les mêmes que celles ayant à calculer les périodes de retour. Ce qui suit est la présentation synthétique fournie sur la plaquette envoyée dans le courrier de prise de contact.

*Il est impossible de prédire exactement l'intensité et le nombre de crues qui se produiront pendant les 20 prochaines années. Cependant, il est possible de s'en donner une idée : l'étude hydrologique des rivières permet d'estimer la probabilité qu'une crue survienne selon son intensité.*

- Il y a 5 % de chances que le pire événement sur les 20 prochaines années soit une crue fréquente, d'intensité faible. C'est ce qu'a connu Le Mans entre 1966 et 1995.

- Il y a 45 % de chances que le pire événement sur les 20 prochaines années soit une crue peu fréquente, d'intensité modérée. La crue de 2001 est classée dans cette catégorie.

- Il y a 25 % de chances que le pire événement sur les 20 prochaines années soit une crue rare, d'intensité importante. La crue de 1995 est classée dans cette catégorie.

- Il y a 10 % de chances que le pire événement sur les 20 prochaines années soit une crue très rare, d'intensité considérable. La crue simulée ayant servi à définir le PPRI est classée dans cette catégorie.

- Il y a 15 % de chances que le pire événement sur les 20 prochaines années soit une crue exceptionnelle, d'intensité immense. Les crues de ce type sont tellement importantes qu'il est impossible de chercher à s'en protéger.

*Ces probabilités peuvent être représentées de la façon suivante : tout se passe comme si le comportement de la rivière était tiré au hasard dans l'amas de boules situé à gauche dans la figure 1. Les différentes couleurs indiquent l'intensité de la plus forte crue sur les 20 années à venir et les proportions respectent les probabilités données ci-dessus.*

*Les aménagements de prévention sont réalisés pour se protéger contre une certaine classe de crue. Par exemple, une protection contre les crues rares permet d'être protégé contre les crues fréquentes, les crues peu fréquentes et les crues rares. Par contre, les conséquences des crues très rares et des crues exceptionnelles ne sont pas évitées.*

► Tableau 1 – Limites des classes de crue en période de retour.

Avec un aménagement prévu contre les crues rares, tout se passe comme si le comportement de la rivière était tiré au hasard dans l'amas de boules situé à droite dans la figure 1. Les boules blanches indiquent les cas où la protection est efficace.

## Principaux résultats

### Caractérisation de la population

Les individus interrogés habitent essentiellement dans des pavillons dont ils sont les propriétaires (tableau 2). Ceci explique sûrement le fait que les moyennes d'âge, revenus par foyers fiscaux de l'échantillon soient légèrement plus élevés que pour les populations nationale et régionale (tableau 3).

Plus de la moitié des individus interrogés ont été inondés au moins une fois. Parmi ceux-ci, 47 % l'ont été une seule fois, 21 % l'ont été deux fois et 32 % l'ont été au moins trois fois.

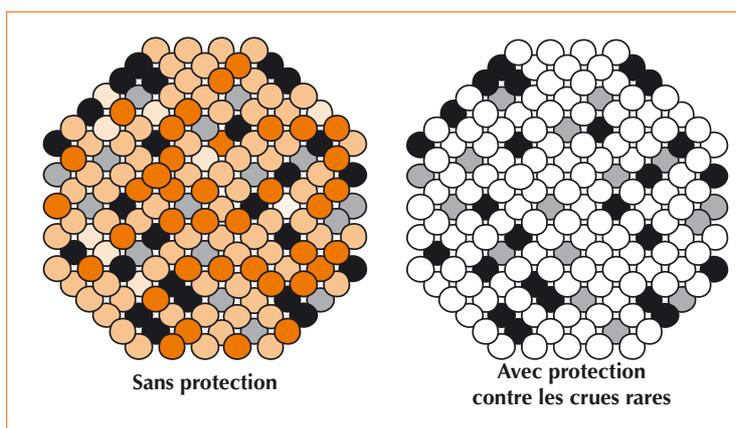
Environ un tiers des individus interrogés affirment s'être renseigné sur les inondations avant leur installation dans leur logement actuel. Un quart des individus n'ont pas éprouvé ce besoin, estimant être déjà au courant du risque. Ceci laisse plus de 40 % des 10 individus qui ne connaissaient pas le risque et qui ne s'en sont pas du tout préoccupés (tableau 4).

Peu d'individus connaissent, ne serait-ce de nom, le PPRI. Pourtant comme près de 80 % des individus citent un des projets d'aménagements prévus par la CUM et que 60 % affirment connaître l'ADSPQI, il semblerait que la population se sente concernée par la gestion préventive des inondations.

En complément de ces questions factuelles, nous avons demandé aux individus quels étaient les objectifs les plus importants qu'ils mettaient derrière une politique collective de prévention des inondations. Sans surprise, ce sont les objectifs de protection des individus qui sont le plus souvent cités comme prioritaire.

### Réponse aux consentements à payer

Sur les 120 entretiens effectués, 113 se sont avérés utilisables dans l'optique d'un traitement des CAP. Le taux de refus s'élève à 26 %, ce qui nous laisse finalement 84 entretiens exprimant des CAP nuls ou non pour les niveaux de protection proposés.



Dans le tableau 5, nous notons que par rapport au CAP moyen pour une protection contre les crues rares, d'un côté le CAP moyen pour une protection contre les crues peu fréquentes est significativement inférieur, de l'autre le CAP pour une protection contre les crues très rares est inférieur, sans que cela soit significatif. Nous notons également que les écart-types sont relativement importants, particulièrement pour les

▲ Figure 1 – Comportement aléatoire de la rivière sans protection (à gauche) et avec une protection contre les crues rares (à droite).

	Maison	Appartement	Total
Propriétaire	71,7 %	3,5 %	75,2 %
Locataire	10,6 %	14,2 %	24,8 %
Total	82,3 %	17,7 %	100 %

◀ Tableau 2 – Répartition de la population selon le type de logement.

Répartition de la population par tranche d'âge			
	20-60 ans	+ de 60 ans	Revenus moyens
Échantillon	63 %	37 %	24 770 €
Région	71 %	29 %	20 343 €
France	72 %	28 %	21 860 €

◀ Tableau 3 – Caractérisation selon l'âge et le revenu.

Aucune préoccupation .....	42 %
Savait déjà .....	24 %
Renseignement pris .....	35 %

◀ Tableau 4 – Degré de connaissance du risque avant installation.

Niveau de protection	Moyenne	Écart-type
Crue peu fréquente	30	33
Crue rare	40	50
Crue très rare	34	63

◀ Tableau 5 – CAP en fonction du niveau de protection (en euros).

2. Tous les individus n'ont pas fait de commentaires.

CAP pour une protection contre les crues très rares. Dans la suite de l'article, nous allons exclusivement nous atteler à l'explication de ce comportement observé, pour une analyse des refus de réponse ou un traitement des CAP en fonction d'autres variables (CSP, localisation géographique), nous renvoyons le lecteur au rapport d'Achard [3]. Il est à noter toutefois qu'aucune relation significative n'a été détecté entre le montant des CAP et les variables *a priori* explicatives : revenus, nombre d'inondations subies. Les relations concernent plutôt le quartier dans lequel habitent les personnes, le fait que ce quartier soit ou non exposé aux inondations ainsi que le sexe de la personne interrogée. Il est clair toutefois que les échantillons peu importants dont nous disposons ne permettent pas une analyse aussi précise que nécessaire de ces relations statistiques.

Le comportement observé appelle une analyse plus poussée. Le comportement attendu par la théorie est celui d'un accroissement des CAP d'un niveau de protection inférieur vers un niveau de protection supérieur. Des limites ou biais à la méthode sont fréquemment soupçonnés d'altérer la qualité des résultats des évaluations contingentes [4].

Parmi ceux-ci, nous avons gardé trois pistes pour expliquer la contradiction entre le comportement observé et la théorie :

1. manque de sérieux avec lequel la démarche a été perçue ;
2. comportement stratégique des agents ;
3. mauvaise compréhension de la situation à évaluer.

Pour démêler ces hypothèses, il nous a été utile, comme préconisé par Schkade et Payne [12, 13] dans leurs articles sur la « *verbal protocol analysis* », de procéder à une analyse des commentaires que les individus ont effectués au moment de l'expression du CAP. Les commentaires des individus dont le CAP décroît entre deux niveaux croissant de protection sont donnés dans le tableau 6, leur classification est expliquée dans la suite<sup>2</sup>.

**Sérieux des réponses.** Ni les commentaires, ni le comportement observé lors des entretiens ne permettent d'appuyer l'hypothèse que les personnes auraient pris à la légère la démarche et répondu au petit bonheur la chance. C'était prévisible : la procédure de prise de contact laissait tout loisir de décliner l'entretien aux personnes qui ne voulaient pas participer.

► Tableau 6 – Classification des commentaires recueillis.

**Possible comportement stratégique :** 1 commentaire :

- « *Cela ne devrait pas toujours être le particulier qui paie, on devrait mieux répartir l'argent.* »

**Mauvaise compréhension de la classification :** 2 commentaires :

- « *Ça arrive moins souvent.* »
- « *Les crues sont plus rares.* »

**Les aménagements préventifs ne sont pas la bonne solution au problème pour les crues considérées, il existe d'autres solutions plus appropriées :** 4 commentaires :

- « *Les assurances prennent en compte les dégâts pour les phénomènes les plus rares.* »
- « *Les assurances prennent en compte ce type de crue.* »
- « *Ce serait intéressant de connaître le niveau de remboursement des assurances pour ces événements.* »
- « *Les contraintes seraient très importantes, il vaut mieux imaginer d'autres solutions, comme un plan ORSEC.* » (commentaire doublement classé).

**Les projets proposés sont démesurés, le niveau de protection irréaliste :** 5 commentaires :

- « *Ces aménagements seraient démesurés.* »
- « *Les travaux seraient trop importants.* »
- « *Ce ne serait pas réaliste de chercher à se protéger autant.* »
- « *La commune ne fera rien contre ce type de crue.* »
- « *Les pires événements n'arriveront jamais.* »

**Les projets proposés ont trop d'effets négatifs au regard des bénéfices attendus :** 1 commentaire :

- « *Les contraintes seraient très importantes, il vaut mieux imaginer d'autres solutions, comme un plan ORSEC.* » (commentaire doublement classé).

**Les projets proposés n'auront pas l'efficacité présentée :** 3 commentaires :

- « *On ne peut pas faire grand chose contre les événements les plus rares.* » (commentaire cité trois fois).

**Comportement stratégique.** Le comportement stratégique des agents est parfois présenté comme une limite sérieuse aux évaluations contingentes. Sans revenir dans le détail, ce biais impliquerait que l'agent ait l'un des comportements suivants :

- il exprime soit un CAP plus fort que ce qu'il consentirait effectivement à payer, parce qu'il a intérêt à ce que le bien public soit évalué à un haut niveau par la collectivité et qu'il sait qu'il ne lui sera pas demandé de payer exactement le CAP qu'il a exprimé ;

- il exprime soit un CAP plus faible, voire nul, que la valeur qu'il accorde au bien public, parce qu'il craint qu'on lui demande de payer le montant exact qu'il a exprimé. Il compte alors sur la collectivité pour s'en charger (syndrome du « *passager clandestin* »).

Ces deux comportements peuvent aisément expliquer un éventuel biais global des CAP, c'est-à-dire qu'ils affecteraient le CAP pour chacun des trois niveaux dans le même sens, sans pouvoir expliquer une diminution du CAP pour une protection contre les crues très rares. Cette hypothèse est confirmée par le fait que seul un des commentaires expriment un possible comportement stratégique pour ce niveau de protection.

**Compréhension du scénario.** La mauvaise compréhension de la situation peut être envisagée à un double niveau :

- l'agent peut n'avoir pas compris que la quantité du bien à évaluer augmente effectivement des niveaux « *peu fréquent* » à « *très rare* » ;

- l'agent peut ne pas comprendre qu'il lui est demandé d'évaluer le bien public et non pas le contexte général du scénario.

Seuls deux commentaires traduisent explicitement un problème de quantification du bien « *niveau de protection contre les inondations* ». Ils expriment le fait que la diminution du CAP est induite par la seule rareté des phénomènes traduisent ce problème de « *mauvaise* » quantification. Pour ces personnes, une interprétation plausible est la suivante : on leur propose d'exprimer un CAP pour des niveaux de protection non inclusifs, on se protège ainsi soit contre les crues peu fréquentes mais pas contre les autres, soit contre les crues rares mais pas contre les autres, soit contre les crues très rares mais pas contre les autres. Dans ce contexte, la baisse du CAP est pertinente et justifiable par les

modèles normatifs de comportement de l'agent économique en univers risqué. Un problème subsiste toutefois : ce n'est pas le contexte que l'enquête propose. Il est dès lors difficile de comparer les valeurs des CAP données par des individus ayant fait de tels commentaires avec des personnes qui répondent effectivement au scénario proposé par l'enquête.

Les autres commentaires appartiennent aux catégories suivantes :

- les aménagements préventifs ne sont pas la bonne solution au problème pour les crues considérées, il existe d'autres solutions plus appropriées ;

- les projets proposés sont démesurés, le niveau de protection irréaliste ;

- les projets proposés ont trop d'effets négatifs au regard des bénéfices attendus ;

- les projets proposés n'auront pas l'efficacité présentée.

Ils traduisent tous de fait une non-acceptation du contexte proposé par l'enquête. Les individus refusent d'évaluer leur CAP pour un niveau de protection donné indépendamment des effets « *externes* » des projets considérés. L'interprétation n'est pas aussi problématique que précédemment. Elle peut s'appuyer sur une certaine acceptabilité du risque par les individus concernés.

Le fait que plusieurs logiques comportementales soient sous-jacentes aux CAP observés expliquent la relative importance des écarts-types<sup>3</sup>, notamment pour la protection contre les crues très rares. Il faudrait en toute rigueur séparer la population qui donne un CAP croissant au sens large avec le niveau de protection de celle qui donne un CAP décroissant à partir d'un certain niveau de protection.

En conclusion, l'interprétation que nous garderons au niveau global est la suivante. Les CAP recueillis sont pertinents pour les niveaux de protection contre les crues peu fréquentes et les crues rares : ils expriment la valeur accordée par les personnes interrogées à une augmentation collective de la protection contre les inondations. La valeur du CAP pour les crues très rares n'est pas pertinente, par contre le fait que cette valeur soit inférieure à celle pour les crues rares traduit une acceptabilité du risque marginal entre les niveaux de protection contre les crues rares et les crues très rares.

3. Cet fait n'explique qu'en partie seulement l'importance des écarts-types, une analyse des CAP par quartier permet également de réduire les écarts-types, ce qui tendrait à prouver qu'il existe une certaine homogénéité des réponses dans un quartier donné. Les analyses basées sur les caractéristiques socio-professionnelles de donnent quant à elles pas de résultats significatifs.

## Conclusion et enseignement

Nous n'avons pas intégré les données relevées dans une analyse coûts-bénéfices, un des usages naturels pour l'évaluation de la politique de prévention de la CUM. Nous y voyons deux écueils. D'une part, les études commanditées par la CUM n'ont pas été faites dans une optique d'évaluation des mesures préconisées, un certains nombres de données auraient été manquantes (et notamment les coûts d'acquisition foncière, les coûts d'entretien des aménagements préconisés et les coûts sur l'environnement [11]). D'autre part, comme nous jugeons notre échantillon trop petit, nous nous sommes interdit une extrapolation des valeurs des CAP à l'ensemble de la population susceptible d'être concernée par la politique de prévention des inondations, d'autant plus que nous n'avons pas interrogé de personnes indirectement concernées par les inondations. Thunberg et Shabman [15] avaient en effet montré que la part de solidarité intervenait de façon significative dans la valeur de CAP dans une enquête effectuée à Roanake, en Virginie (États-Unis). Nous avons aussi trouvé lors d'une enquête préliminaire sur l'Yzeron [5] que les personnes

indirectement concernées avaient, à protection égale, un CAP significativement inférieur à celui des personnes directement concernées, sans que ces CAP ne soient significativement nuls. Il est clair que le souci d'une évaluation objective et basée sur les préférences de la population concernée par la politique de prévention devrait pousser à encourager ce type de démarche.

Pour autant, l'enquête menée au Mans a permis de montrer qu'il existe, même pour les personnes subissant de façon répétée et importante les préjudices de crues, une acceptabilité du risque d'inondation. Cette acceptabilité est visible à partir d'un certain niveau, les crues rares (au-delà des événements de période de retour 72 ans). Ce résultat milite pour une prise en compte de l'avis de la population en amont des décisions. Le seuil de protection habituellement étudié par les bureaux d'étude est fixé arbitrairement à la crue centennale en l'absence de crue récente plus important, comme c'est d'ailleurs le cas de l'étude du BCEOM utilisée par la CUM. Au regard de notre analyse, il semblerait que ce niveau arbitraire mériterait d'être préalablement discuté à toute étude technique. □

### Résumé

Malgré sa présence dans le Code de l'Environnement, le principe de participation du public n'est pas appliqué à la gestion préventive des inondations. Cet article propose, dans le cadre des décisions centralisées encore majoritaire en France, un outil qui doit permettre de pallier cette lacune. Cet outil repose sur une adaptation de la méthode d'évaluation contingente au contexte risqué des inondations, ainsi que sur l'utilisation d'une échelle de crue élaborée dans le but de préciser de transmettre le maximum d'information pertinente aux personnes interrogées. Les résultats d'une enquête réalisée au Mans sont discutés. Le fait que les consentements à payer ne croissent pas avec le niveau de protection proposé tend à montrer que, même pour les personnes les plus exposées au risque d'inondation, une acceptabilité de ce risque existe. Ce résultat appuie bien la nécessité de faire participer le plus en amont possible la population concernée au processus de décision.

### Abstract

Despite the existence of a « participation principle » in the environmental law, the French public does not participate to mitigation decisions and flood risk management. This paper describes a tool designed to overcome this difficulty in the case of typically French centralized decision-making. Such a tool is based both on adapting the contingent valuation method to the risky context of floods and on using a specific flood-scale procedure designed to give people the best relevant information. The results of a survey in the urban area of Le Mans are discussed. The fact that willingness to pay does not increase with the protection level tends to prove that there is an acceptability for such a flood risk, even for people facing the more important ones. This result supports the need for earlier stake-holder participation in the decision-making process.

## Bibliographie

- [1] Code de l'environnement (partie législative).
- [2] *Le projet de loi sur les risques de Roselyne Bachelot-Narquin*, 2003, rapport technique, Conseil des Ministres, janvier 2003.
- [3] ACHARD, V., 2002, *La méthode d'évaluation contingente appliquée aux problèmes d'inondations de la commune du Mans*, rapport de DESS, université Jean Monnet (Saint-Étienne).
- [4] DIAMOND, P.-A., HAUSMAN, J.-A., 1994, Contingent valuation : is some number better than no number?, *The Journal of Economic Perspectives*, n° 4, p. 45-64.
- [5] GENDREAU, N., GRELOT, F., GUILLAUME, B., 2002, *How economics can help to guide decision making in flood risk management*, Development and Application of Computer Techniques to Environmental Studies IX (Southampton) (Carlos A. Brebbia and Paolo Zanetti, eds.), Technology, Wessex Institute of, WIT Press, p. 339-348.
- [6] GREBOT, B., LE COZ, J., NOEL, N., 2002, *L'implication de la population dans la gestion des inondations : le cas du Mans*, rapport de TGE, ENGREF.
- [7] GRELOT, F., GUILLAUME, B., GENDREAU, N., 2002, Gestion préventive des inondations : quels outils économiques pour l'aide à la décision ?, *Ingénieries EAT*, n° 29, p. 27-36.
- [8] GRELOT, F., GUILLAUME, B., GENDREAU, N., 'flood-scale': A procedure to elicit public values in flood risk management, à paraître dans les proceedings de *Water Resources Management*, avril 2003.
- [9] GUILLAUME, B., GRELOT, F., 2002, *Risques naturels et environnement : un point de vue économique sur les décisions publiques*, Proceedings of the second international congress on Environment and Identity in the Mediterranean, University of Corte.
- [10] ROBERT, C., MITCHELL, R., CARSON, T., 1989, *Using surveys to value public goods: The contingent valuation method*, Resources for the Future, Washington D.C.
- [11] RIELLAND, P.-A., 2001, *Élaboration d'une stratégie de réduction de l'impact des crues sur la communauté urbaine du Mans*, rapport technique, BCEOM.
- [12] SCHKADE, D.-A., PAYNE, J.-W., 1993, *Where do the numbers come from? how people respond to contingent valuation questions*, Contingent Valuation, A critical assessment (Jerry A. Hausman, ed.), Contributions to economic analysis, North-Holland.
- [13] SCHKADE, D.-A., PAYNE, J.-W., 1994, How people respond to contingent valuation questions: a verbal protocol analysis of willingness to pay for an environmental regulation, *Journal of Environmental Economics and Management*, n° 1, p. 88-109.
- [14] SHABMAN, L., et al., 1998, *Comparing benefit estimations techniques: Residential flood hazard reduction benefits in Roanoke, Virginia*, rapport technique 98-R-2, Institute for Water Resources.
- [15] THUNBERG, E., SHABMAN, L., 1991, Determinants of landowner's willingness to pay for flood hazard reduction, *Water Resource Bulletin*, n° 4, p. 657-664.